

المملكـة العربيــة الســعودية

المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

دعم فني

مكونات الحاسب وتجميعة

٢٥١ دعم



الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجةً للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " مكونات الحاسب وتجميعة " لمتدربي قسم" دعم فني " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

يتكون جهاز الحاسب الآلي من العديد المكونات.المختلفة. كل مكونة من هذه المكونات لها وظيفتها التي تقوم بها ضمن منظومة جهاز الحاسب. يتعين على فني صيانة الحاسب، لكي يكون ماهراً في مهنته، أن يكون لديه معرفة كاملة بمكونات الحاسب المختلفة. أي يجب أن يكون على معرفة كاملة بوظيفة كل مكونة، تركيبها، طريقة عملها، خصائصها، وأنواعها. ومن هنا جاءت أهمية هذه الحقيبة. فهذه الحقيبة تقدم للدارس وصف كامل لمكونات الحاسب المختلفة من حيث الوظيفة والتكوين وطريقة العمل والخصائص والأنواع وكذلك تقدم كيف تم توصيل هذه المكونات معاً لتكوين جهاز الحاسب الآلي.

وقد تم عرض موضوع هذه الحقيبة في ثمان وحدات كالتالي:

الوحدة الأولي - التعرف على مكونات جهاز الحاسب الآلي: في هذه الوحدة تم التعرف على مكونات الحاسب المختلفة وما هي وظيفة كل منها وكيف تم توصيلها معا لتكوين جهاز الحاسب.

الوحدة الثانية - وحدة المعالجة: هذه الوحدة تعرض وحدة المعالجة من حيث التكوين وطريقة العمل والخصائص والأنواع.

الوحدة الثالثة - الذاكرة RAM: هذه الوحدة تشرح كيفية عمل الذاكرة RAM وتقنياتها وخصائصها وطرق تعليبها.

الوحدة الرابعة - اللوحة الأم ونظام BIOS: نقدم في هذه الوحدة اللوحة الأم وأنواعها ونقدم نظام BIOS ووظائفه وأنواعه.

الوحدة الخامسة - ممرات التوسعة: نقدم في هذه الوحدة تعريف للممرات التوسعة وأنواعها وخصائصهم.

الوحدة السادسة - محركات الأقراص المرنة والصلبة: في هذه الوحدة يتم عرض تركيب وطريقة عمل وخصائص كل من محرك الأقراص المرنة ومحرك الأقراص الصلبة.

الوحدة السابعة - لوحة المفاتيح والفأرة: تعرض هذه الوحدة تركيب وكيفية عمل لوحة المفاتيح والفأرة.

الوحدة الثامنة - وحدة التغذية: تتناول هذه الوحدة تركيب وكيفية عمل وخصائص وحدة التغذية.

- والله ولي التوفيق والسداد -



مكونات الحاسب وتجميعة

التعرف علي مكونات جهاز الحاسب الآلي

التعرف علي مكونات جهاز الحاسب الآلي

١

الجدارة: التعرف على مكونات جهاز الحاسب الآلي ووظيفة كل منها

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- التعرف على معظم مكونات جهاز الحاسب الآلي
- معرفة وظيفة كل مكونة من مكونات جهاز الحاسب الآلي
- فهم الوصلات المختلفة بين مكونات جهاز الحاسب

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المقررات المتطلبة لهذا المقرر.

مكونات جهاز الحاسب الآلي

يتكون جهاز الحاسب الآلي من العديد من المكونات. كل مكونة من هذه المكونات لها دورها أو وظيفتها في جهاز الحاسب. فمثلاً هناك مكونات وظيفتهم هو إدخال البيانات إلى جهاز الحاسب. من أمثلة هذه المكونات هي لوحة المفاتيح، الفأرة، الماسح الضوئي، والميكروفون. وهناك مكونات وظيفتهم هو إخراج المعلومات من جهاز الحاسب. من أمثلة هذه المكونات هو جهاز العرض (الشاشة)، الطابعة، والسماعات. وبصفة عامة يمكن تصنيف مكونات الحاسب الآلي، طبقاً لوظائفهم، إلى أربع مجموعات كما يلي:

١. وحدة المعالجة
٢. أجهزة التخزين
أجهزة الإدخال
٣. أجهزة الإخراج

وفيما يلي نقدم تعريف مبسط لكل من هذه الوحدات أو الأجهزة حيث إنه سوف يتم التعرف تفصيلياً عليهم في الوحدات القادمة.

١. وحدة المعالجة

وحدة المعالجة، والتي يرجع إليها أيضا باسم المعالج، هي أهم مكونة في جهاز الحاسب. هي التي تقوم بتنفيذ البرامج ومعالجة البيانات التي تعطى لجهاز الحاسب. فهي التي تقوم بأداء جميع العمليات الحسابية مثل عمليات الجمع، الطرح، الضرب، القسمة، وغيرهم من العمليات الحسابية. وأيضاً هي التي تقوم بأداء العمليات المنطقية مثل الـ AND، الـ OR، الـ XOR، وغيرهم من العمليات المنطقية. ومن أهم الوظائف الأخرى التي تؤديها وحدة المعالجة أنها هي التي تدير مكونات جهاز الحاسب الأخرى وتؤدي دور الوسيط فيما بنهم.

وحدة المعالجة هي عبارة عن شريحة أو رقاقة إلكترونية. الشكل (١ -١) يبين مجموعة شرائح لوحدات معالجة مختلفة. كل شريحة لها العديد من الأطراف أو الأرجل التي من خلالهم يتم توصيلها بمكونات الحاسب الأخرى.



شكل (١ -١) أمثلة لشرائح وحدات معالجة

من أهم خصائص وحدة المعالجة هي السرعة وهي تقاس بوحدة الميغا هرتز (MHz). كانت سرعة أول وحدة معالجة في أول حاسب شخصي تساوي 4.77 MHz. تصل سرعة وحدة المعالجة اليوم إلى حوالي 2000 MHz أي ما يساوي ٢ جيغا هرتز (2 GHz). لذلك يعبر عن سرعة المعالجات الحديثة بوحدة GHz.

٢. أجهزة التخزين

أجهزة التخزين هم تلك المكونات التي تستخدم في حفظ البيانات والبرامج داخل جهاز الحاسب . ومن أمثلة أجهزة التخزين هي الذاكرة RAM، الذاكرة ROM، جهاز القرص الصلب، جهاز القرص المرن، جهاز القرص المدمج، والذاكرة الفورية (cache memory).

من الخصائص التي تتميز بها أجهزة التخزين هي سعة التخزين والسرعة. سعة التخزين تعبر عن كمية البيانات التي يمكن تخزينها في جهاز التخزين. تقاس سعة التخزين بوحدة البايت (1 Byte = 8 bits). ولكن نظراً لأن أجهزة التخزين تكون في العادة ذات سعة كبيرة ، فإن سعة التخزين تقاس بوحدة الكيلو بايت (1K Bytes = 1024 Bytes) أو بوحدة الميغا بايت (1M Bytes = 1024 K Bytes = 1024 x 1024 Bytes) أو بوحدة الجيغا بايت (1G Bytes = 1024 M

(Bytes). أما بالنسبة لخاصية السرعة لأجهزة التخزين فهي مقياس للزمن المستغرق في قراءة أو كتابة البيانات إلى جهاز التخزين.

أجهزة التخزين المستخدمة في جهاز الحاسب بعضها يكون عبارة عن عناصر أو شرائح إلكترونية والبعض الآخر يكون عبارة عن أجهزة إلكتروميكانيكية أي أنها تحتوي على أجزاء إلكترونية وأجزاء ميكانيكية. فأجهزة التخزين التي هي عبارة عن شرائح إلكترونية هي الذاكرة RAM، الذاكرة ROM، والذاكرة الفورية. وهذا النوع من وسائل التخزين يتميز بسرعة قراءة أو كتابة عالية. أما جهاز القرص الصلب وجهاز القرص المرن وجهاز القرص المضغوط فهم أجهزة إلكتروميكانيكية. وهذا النوع من وسائل التخزين يعتبر بطئاً في القراءة والكتابة إليه مقارنة بالذاكرة RAM والـ ROM والذاكرة الفورية.

أجهزة الإدخال

أجهزة الإدخال هي تلك المكونات التي تستخدم في إدخال البرامج والبيانات إلى جهاز الحاسب. ومن أمثلة هذه المكونات، كما ذكرنا سابقاً، هي لوحة المفاتيح، الفأرة، الماسح الضوئي، والميكرفون.

أجهزة الإخراج

وهي تلك المكونات أو الأجهزة التي تقوم بإظهار نتائج العمليات التي يقوم بأدائها جهاز الحاسب. ومن أمثلة تلك المكونات أو الأجهزة هي جهاز العرض (الشاشة)، الطابعة، والسماعات.

مما تقدم نرى أن جهاز الحاسب يتكون من العديد من المكونات والأجهزة ذات الوظائف المختلفة. ولكي تتحقق الوظائف المرجوة من هذه المكونات وبالتالي تتحقق الوظائف المرجوة من جهاز الحاسب الآلي ككل، لابد أن تكون هذه المكونات متصلة ببعض. أي أنه لابد أن يكون هناك موصلات تربط هذه المكونات معا. ولتوضيح أهمية ارتباط هذه المكونات معاً، فلنقل أننا نريد إدخال بيانات من لوحة المفاتيح وتخزين هذه البيانات في جهاز القرص الصلب. فهذا يتطلب أن تكون هناك موصلات بين لوحة المفاتيح وجهاز القرص الصلب حتى يتم نقل البيانات من خلالها. ولكن كما ذكرنا سابقاً أن وحدة المعالجة تقوم بدور الوسيط بين مكونات الحاسب المختلفة. فلكي تنقل البيانات من لوحة المفاتيح إلى القرص الصلب، فإنه يتم نقل البيانات أولاً من لوحة المفاتيح إلى وحدة المعالجة ثم تنقل من وحدة المعالجة

إلى القرص الصلب. وقس على ذلك أن أي مكونتين من مكونات الحاسب يرغبان تبادل بيانات بينهما ، فإن وحدة المعالجة تقوم بدور الوسيط بينهما. وعلى ذلك فإن وحدة المعالجة لابد أن تكون مرتبطة مع جميع مكونات الحاسب الأخرى.بمجموعة من الموصلات التي يمكنونها من التعامل معهم. هذه الموصلات التي تربط وحدة المعالجة بالمكونات الأخرى يمكن تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات، طبقاً لوظائفهم، كما يلي:

١) ناقل البينات (Data Bus): وهي مجموعة من الموصلات التي تستخدم في نقل البيانات من وحدة المعالجة إلى المكونات الأخرى أو بالعكس من المكونات الأخرى إلى وحدة المعالجة. ناقل البيانات يسمى أيضاً مسار البيانات أو ممر البيانات أو ممر المعطيات.

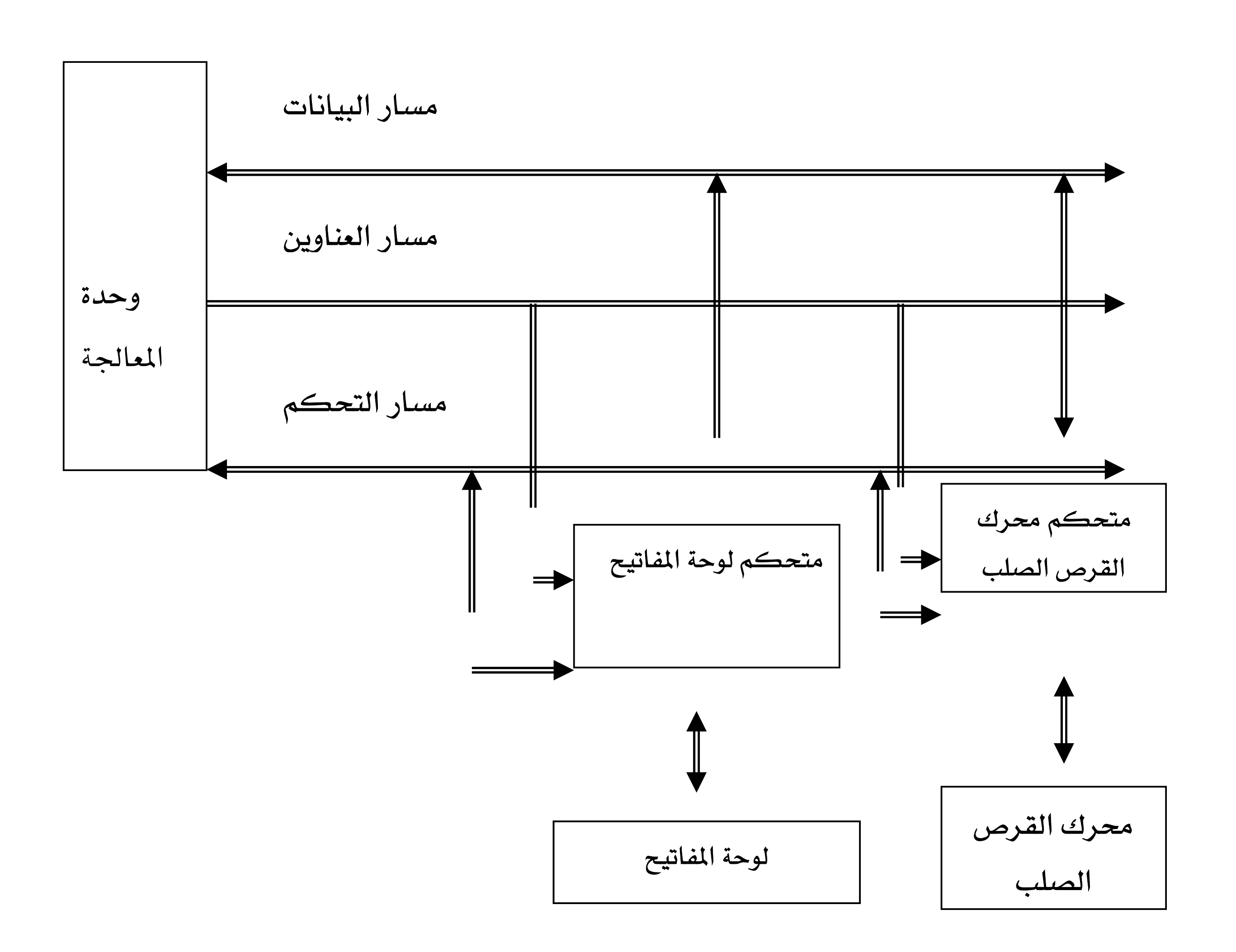
٢) ناقل العناوين (Address Bus): لكي تستطيع وحدة المعالجة التعامل مع المكونات المختلفة للحاسب فإنه لابد أن يكون لكل مكونة عنوان تستطيع وحدة المعالجة استخدامه في تحديد تلك المكونة وإعلامها أنها تريد التعامل معها. عناوين مكونات الحاسب تكون عبارة عن شفرات ثنائية (أرقام ثنائية) ويكون عنوان كل مكونة مختلف عن الأخرى. على ذلك فمن بين الموصلات التي تربط وحدة المعالجة بالمكونات الأخرى مجموعة تستخدم في نقل العناوين من وحدة المعالجة إلى المكونات الأخرى. هذه المجموعة من الموصلات تسمى بناقل العناوين أو مسار العناوين أو ممر العناوين.

٣) ناقل إشارات التحكم (Control Bus): وهي مجموعة من الموصلات تستخدم في تبادل ما يسمى بإشارات التحكم بين المعالج والمكونات الأخرى. ولتوضيح دور إشارات التحكم هذه، دعنا نفترض أن وحدة المعالجة تريد أن تقرأ بيانات من جهاز القرص الصلب. فلكي تقوم وحدة المعالجة بعملية القراءة هذه فإنها تقوم إخراج عنوان القرص الصلب على خطوط العناوين (ناقل العناوين). من خلال هذا العنوان فإن القرص الصلب سوف يعرف أن المعالج يريد التعامل معه ولكنه لم يعرف ما هو نوع التعامل، أي هل المعالج يريد أن يقرأ منه أم يكتب إليه. ومن هنا لابد للمعالج أن يرسل إشارات أخرى إلى القرص الصلب ويوضح من خلالها أنه يريد قراءة بيانات منه. هذه الإشارات التي سوف يرسلها المعالج إلى القرص الصلب ليحدد بها نوع التعامل تسمى بإشارات التحكم. إذاً فهناك إشارات تحكم ترسل من المعالج إلى مكونات الحاسب المختلفة. كذلك عندما تريد مكونة ما التعامل مع المعالج فإنها تقوم بإرسال إشارة تحكم إليه لتعلمه بذلك. وعلى ذلك نقول أن كل إشارات التحكم

المتبادلة بين المعالج ومكونات الحاسب الأخرى تنقل على مجموعة من الموصلات تسمى بناقل إشارات التحكم أو مسار التحكم أو ممر التحكم.

مما تقدم نستطيع أن نقول أن جهاز الحاسب يتكون من وحدة المعالجة ومجموعة أخرى من المكونات التي تكون متصلة به من خلال ثلاث أنواع من الموصلات أو الناقلات. ولكن في الواقع لا ترتبط مكونات الحاسب المختلفة مع وحدة المعالجة ارتباطاً مباشراً بل إن هناك دائرة إلكترونية وسيطة بين كل مكونة وبين المعالج. تسمى هذه الدائرة الإلكترونية الوسيطة والتي تربط بين مكونة ما وبين وحدة المعالجة بمتحكم هذه المكونة. فمثلاً لوحة المفاتيح ترتبط بوحدة المعالجة من خلال متحكم يسمى متحكم لوحة المفاتيح (Keyboard controller). وبالمثل لكي يتم توصيل القرص الصلب بالمعالج فإنه يتم توصيله أولاً بمتحكم القرص الصلب ثم يتم توصيل المتحكم بالمعالج. وبذلك فإن أي مكونة لكي يتم توصيلها بالمعالج فإنها يتم توصيلها أولاً بالمتحكم التابع لها ثم يتم توصيل المتحكم بالمعالج. أي أن متحكمات المكونات المختلفة هي التي تتصل بالمعالج من خلال ناقل البيانات وناقل العناوين وناقل التحكم وليست المكونة ذاتها. وظيفة المتحكم هذا هو العمل على المواءمة بين طريقة عمل المعالج وطريقة عمل المكونة وهو أيضاً الذي يتلقى العنوان وإشارات التحكم من وحدة المعالجة وبناء على ذلك يحدد ما إذا كانت وحدة المعالجة تريد التعامل مع المكونة أم لا.

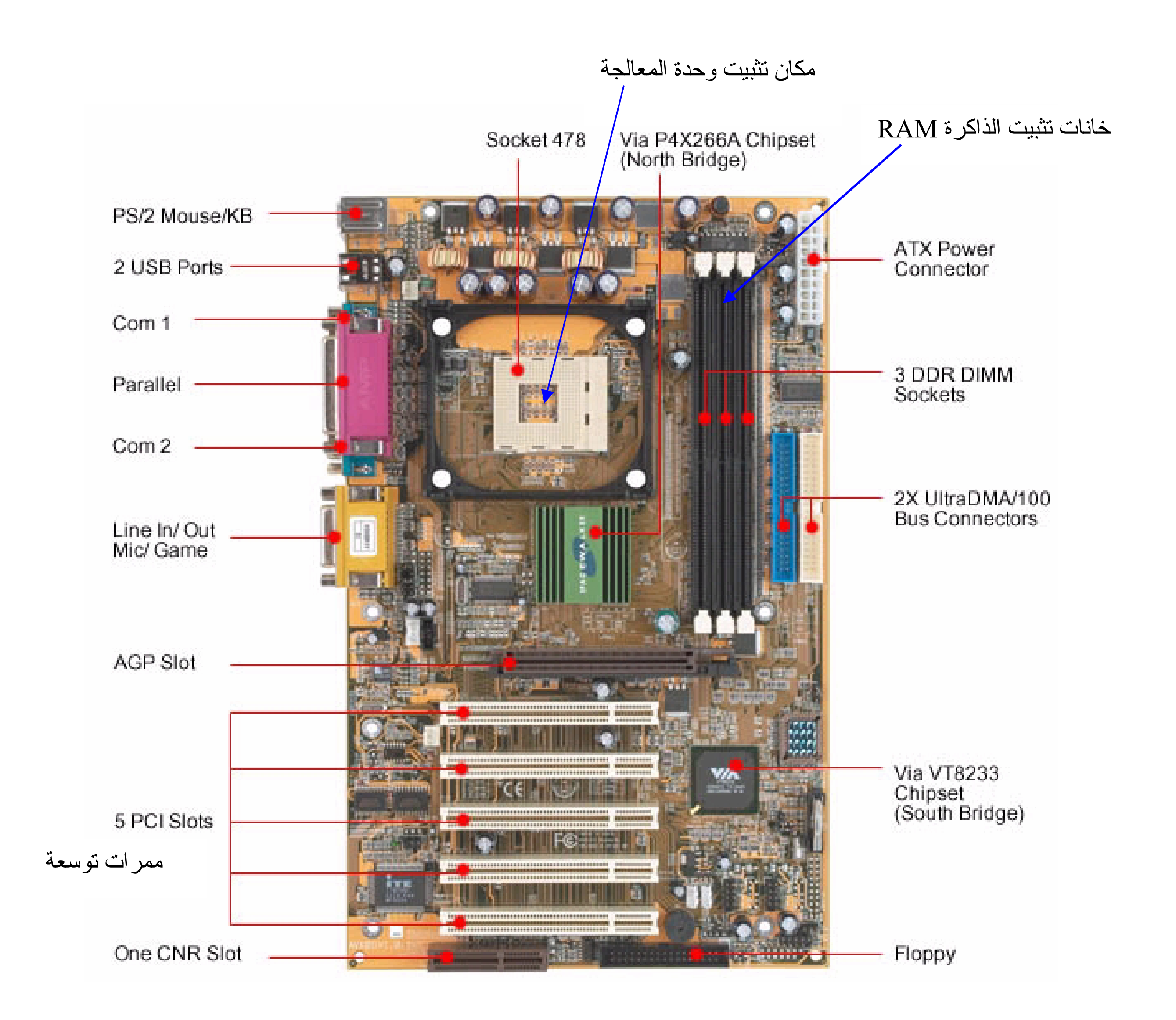
لكي نستطيع أن نتخيل كل ما ذكرناه عن مكونات الحاسب الآلي فإن الشكل (١ -٢) يبن رسم صندوقي لبعض مكونات الحاسب وكيفية ارتباطهم مع وحدة المعالجة. وقس على ذلك مكونات الحاسب الأخرى فإنها تكون مرتبطة بالمعالج من خلال متحكم بنفس الطريقة.



الشكل (١ -٢) توضيح لكيفية توصيل بعض مكونات الحاسب بوحدة المعالجة

والآن سنحاول توضيح كيف يتم عمليا تجميع هذه المكونات معا لتشكيل جهاز الحاسب. فمكونات الحاسب المختلفة يكون بعضها عبارة عن شرائح إلكترونية والبعض الآخر يكون عبارة عن أجهزة إلكترونية ميكانيكية. المكونات التي تكون عبارة عن شرائح إلكترونية هي وحدة المعالجة، الذاكرة RAM، الذاكرة ROM، وكل متحكمات المكونات الأخرى. أما مكونات الحاسب الأخرى معظمهم يكون عبارة عن أجهزة إلكتروميكانيكية. فمثلاً جهاز القرص الصلب، جهاز القرص المرن، جهاز القرص المضغوط، لوحة المفاتيح، الفأرة، والماسح الضوئي كل هذه عبارة عن أجهزة إلكتروميكانيكية. ولكي يتم توصيل مكونات الحاسب المختلفة معاً فقد قام المصنعون بتثبيت معظم المكونات التي هي عبارة عن شرائح إلكترونية على لوحة بلاستكية صلبة وتم توصيلهم باستخدام

مسارات من النحاس أو القصدير المثبت في اللوحة. وتسمى هذه اللوحة بلوحة النظام أو اللوحة الأم أو اللوحة الرئيسية. ومن هنا نقول أن لوحة النظام هذه يكون مثبتاً عليها وحدة المعالجة، الذاكرة RAM، الذاكرة ROM، وجميع المتحكمات لمكونات الحاسب الأخرى. ثم يتم توصيل المكونات الأخرى لجهاز الحاسب بلوحة النظام من خلال متحكماتها. فمثلاً يتم توصيل لوحة المفاتيح باللوحة الأم من خلال متحكم لوحة المفاتيح المثبت على اللوحة الأم. وكذلك يتم توصيل الشاشة باللوحة الأم عن طريق متحكم الشاشة المثبت على اللوحة الأم. ونريد أن نذكر أن هناك بعض الشرائح الإلكترونية الأخرى التي تكون مثبتة على لوحة النظام ولم نتحدث عنها بعد. هذه الشرائح تعمل على دعم وحدة المعالجة في التعامل مع مكونات الحاسب الأخرى. ويطلق على هذه الشرائح اسم مجموعة الشرائح (Chipset). ونريد أن نذكر هنا أيضاً أن لوحة النظام قد لا يكون مثبتاً بها بعض المتحكمات لبعض المكونات. في هذه الحالة يكون المتحكم مثبت على لوحة منفصلة ولكي يتم توصيله بلوحة النظام فإنه يتم تثبيته في فتحات موجودة في لوحة النظام التي تكون معدة لهذا الغرض. تسمى هذه الفتحات بفتحات التوسعة أو منافذ التوسعة أو ممرات التوسعة (Expansion Slots). الشكل (١ -٣) يبين مثالاً للوحة نظام. وسوف نوضح تفاصيل اللوحة الأم في وحدة قادمة إن شاء الله.



شكل (١ -٣) مثال للوحة نظام

وحدة التغذية (Power Supply)

وحدة التغذية هي أحد مكونات الحاسب ووظيفتها هو تحويل الجهد الكهربي المتناوب (AC volt) إلى جهد كهربي مستمر (DC volt) لتغذية مكونات الحاسب الأخرى. يجب أن نعلم أن جميع العناصر والأجهزة الإلكترونية تتطلب أن تغذى بجهد كهربي مستمر (DC volt) حتى تكون قادرة على أداء وظيفتها. على ذلك فإن جميع مكونات الحاسب تتطلب جهد كهربي مستمر حتى تؤدي وظيفتها. الجهد الكهربائي الذي يأتي من شركات الكهرباء إلى أماكن العمل وإلى المنازل يكون دائماً جهد كهربي متناوب (AC volt). إذا لكي نستطيع استخدام الجهد الكهربي التي توفره شركات الكهرباء في تغذية مكونات الحاسب، فإنه لابد أن يتم تحويل الفولت المتناوب إلى فولت مستمر. على ذلك فإن وحدة التغذية وظيفتها هو تحويل الفولت المتناوب إلى فولت مستمر لتغذية مكونات الحاسب المختلفة. ليس كل مكونات الحاسب تطلب نفس الكمية من الفولت المستمر. هناك مكونات تطلب ١٢ فولت، ومكونات تطلب ٥ فولت، ومكونات تتطلب ٣,٣ فولت. وحدة التغذية تأخذ ١١٠ فولت متناوب أو ٢٢٠ فولت متناوب وتعطي فولت مستمر بمقدار ١٢ فولت، ٥ فولت، ٣,٣ فولت. الشكل (١ - ٤) يبين وحدة تغذية لجهاز حاسب.



الشكل (١ -٤) وحدة تغذية لجهاز حاسب

يخرج من وحدة التغذية عدة جاكات أحدها خاص بتغذية اللوحة الأم والجاكات الأخرى عامة الاستخدام وتستعمل لتغذية باقي المكونات. تحتوي وحدة التغذية جاكاً لوصل كبل التغذية المتناوبة، كما تحتوي بداخلها على مروحة للتبريد.

أسئلة مراجعة:

س١ - صنف مكونات الحاسب طبقاً لوظائفهم.

س٢ - ما هي وظيفة وحدة المعالجة؟

س٣ - اذكر المسارات المختلفة المستخدمة في ربط وحدة المعالجة بمكونات الحاسب الأخرى. اذكر وظيفة كل مسار.

س٤ - بين بالرسم الصندوقي كيف يتم توصيل مكونات الحاسب المختلفة بوحدة المعالجة.

س٥ - اذكر بعض مكونات الحاسب التي تكون مثبتة على لوحة النظام.

س٦ - اذكر وظيفة وحدة التغذية لجهاز الحاسب.

مكونات الحاسب وتجميعة

المعالجات



٢

الجدارة: معرفة طريقة عمل وخصائص وأنواع المعالجات.

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- معرفة التكوين الداخلي للمعالج
- معرفة كيفية عمل المعالج
- معرفة خصائص المعالجات
- معرفة أنواع المعالجات

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

متطلبات الجدارة:

اجتياز متطلبات هذا المقرر.

١ - تكوين وطريقة عمل المعالج

المعالج هو عبارة عن شريحة إلكترونية تتكون من العديد من الدوائر الرقمية. والدوائر الرقمية، كما تعلمنا من مقرر سابق، تتعامل فقط مع شفرات ثنائية (توليفات من الأصفار والواحدات). أي أن أي دخل للدوائر الرقمية يكون عبارة عن شفرات ثنائية وأي خرج من تلك الدوائر يكون أيضاً عبارة عن شفرات ثنائية. وبما أن المعالج عبارة عن مجموعة من الدوائر الرقمية فإن أي دخل له أو خرج منه يكون عبارة عن شفرات ثنائية. ولتوضيح هذا أكثر، فكما ذكرنا في الوحدة السابقة، أن من بين وظائف المعالج هو أداء العمليات الحسابية. فمثلاً لكي يقوم المعالج بجمع الرقمين ٩ و١٢ فإنه لابد من إعطائه هذين الرقمين في الصورة الثنائية لهما. فالكي نعطيه الرقم ٩ فإننا لابد أن نعطيه القيمة الثنائية للرقم ٩ وهي 1001 وكذلك لكي نعطيه القيمة ١٢ فإننا لابد أن نعطيه القيمة الثنائية لها وهي 1100 وبذلك فإنه سوف يقوم بأداء عملية الجمع ثم يعطي ناتج الجمع في الصورة الثنائية له وهي 10101. أي أن المعالج لابد أن تكون القيم المدخلة إليه في الصورة الثنائية لها (القيمتين ٩و١٢في هذه الحالة) وأن القيم المخرجة منه تكون في الصورة الثنائية أيضا. ولكن لابد أن نقف هنا ونسأل أنفسنا ما الذي سوف يخبر المعالج أننا نريد جمع هذين الرقمين. الواقع أننا لابد أن نعطيه شفرة ثنائية أخرى، خلاف شفرتي الرقمين المراد جمعهم، حتى نخبره من خلالها أننا نريد جمع رقمين. وتسمى هذه الشفرة بشفرة عملية الجمع أو بأمر الجمع. أما القيمتان ٩ و ١٢، والتي تم إدخالها إلى المعالج في الصورة الثنائية لهما، فيسميان بالبينات التي سوف تتم عليها عملية الجمع. وبذلك كلما أردنا أن يقوم المعالج بجمع رقمين فإننا لابد أن نعطيه شفرة الجمع لكي يعلم من خلالها ما نريد ولابد أيضاً أن نعطيه البيانات (الأرقام) التي سوف تتم عليها عملية الجمع. وقس على ذلك أي عملية أو أي وظيفة نريد أن يؤديها المعالج لابد أن نعطيه شفرة ثنائية يعلم منها نوع العملية أو الوظيفة المراد أدائها وكذلك لابد أن يعطى البيانات التي سوف تؤدى عليها العملية. وبذلك إذا أردنا أن يقوم المعالج بأداء سلسلة من العمليات (مجموعة من العمليات نريده أن ينفذهما واحدة تلو الأخرى) فإننا يجب أن نعطيه سلسلة من الشفرات الخاصة بتلك العمليات التي نريده أن يؤديها. وتسمي هذه السلسلة من الشفرات بالبرنامج. ولابد أن يعطى مع هذه السلسلة من التعليمات مجموعة البيانات (القيم) التي سوف تنفذ عليها هذه التعليمات.

لكي نوضح أكثر طريقة عمل المعالج، فدعنا نصنف الدوائر الرقمية التي يتكون منها المعالج. فبما أن المعالج هو الذي يقوم بأداء العمليات الحسابية والمنطقية، فلابد أن يتواجد داخل المعالج دائرة رقمية تقوم بأداء هذه العمليات. تسمى هذه الدائرة بوحدة الحساب والمنطق. وكذلك عندما نعطي المعالج أمر لكي ينفذه فإنه يستغرق بعض الوقت في تنفيذ هذا الأمر وبالتالي لابد من وجود وسائل تخزين داخل المعالج

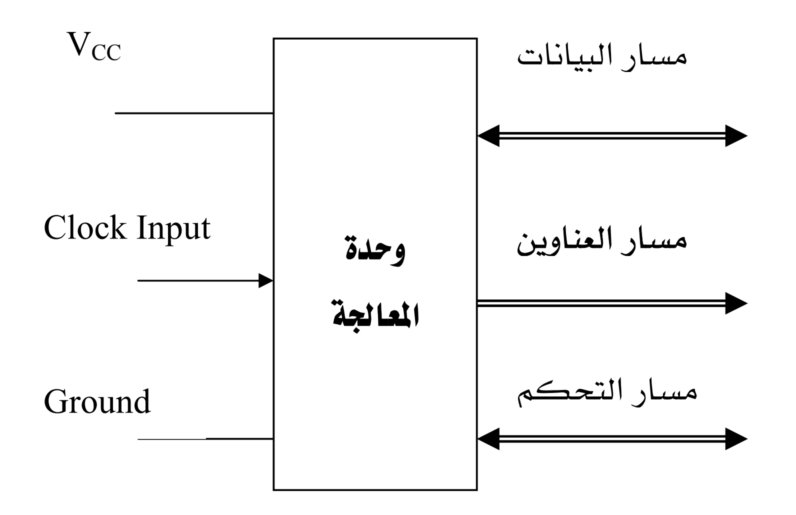
يحفظ فيها شفرة الأمر وكذلك يحفظ فيها البيانات التي يتم تنفيذ الأمر عليها وذلك إلى أن تتم العملية المطلوبة. ومن هنا نقول أنه لابد أن يحتوي المعالج على دوائر رقمية تعمل كوسائل تخزين. الدوائر الرقمية التي تستخدم في تخزين المعلومات تسمى مسجلات. وعلى ذلك فإن المعالج لابد أن يحتوي على مجموعة من المسجلات. وبما أن المعالج هو الذي يتحكم في مكونات الحاسب الأخرى فإنه لابد أن يكون بداخله دائرة رقمية تقوم بهذه الوظيفة. وتسمى هذه الدائرة بوحدة التحكم. وحدة التحكم هذه هي التي تقوم بفك شفرة الأمر، الذي يعطى إلى المعالج، ثم تقوم بإصدار إشارات تحكم للوحدات الأخرى سواء الموجودة داخل المعالج أو خارجه وذلك للقيام بأداء المطلوب من هذا الأمر. مما تقدم نجد أن المعالج يتكون داخليا من ثلاث وحدات هي:

١) وحدة الحساب والمنطق
٢) وحدة التحكم
٣) مجموعة مسجلات

وبما أن المعالج هو عبارة عن دوائر رقمية، فإن معظم الدوائر الرقمية تتطلب نبضات من الفولت لكي تستطيع أن تؤدي وظيفتها. تسمى هذه النبضات بنبضات الساعة (clock pulses). وتسمى نبضات ساعة لأنها هي التي توقت النشاطات المختلفة التي تقوم بها الدائرة الرقمية أثناء أداؤها لوظيفة ما. وعلى ذلك فإن أي معالج يتطلب نبضات ساعة لكي توقت نشاطاته أثناء أدائه لوظائفه. فكما ذكرنا سابقاً أن المعالج عبارة عن شريحة إلكترونية لها العديد من الأطراف، فإن أحد هذه الأطراف يكون وظيفته هو إدخال نبضات ساعة إلى المعالج. وبذلك فإن كل معالج يحتاج إلى دائرة إلكترونية تقوم بتوليد نبضات ساعة له. هذه الدائرة الإلكترونية تسمى بمولد نبضات الساعة (clock generator). وهذه الدائرة تكون مثبتة على اللوحة الأم.

الشكل (٢ -١) يبين رسم صندوقي لشريحة المعالج والوظائف المختلفة لأطرافه. فهناك مجموعة من أطراف المعالج تسمى بمسار البيانات أو ناقل البيانات. وظيفة هذه المجموعة هو نقل البيانات من المعالج إلى مكونات الحاسب الأخرى أو من المكونات الأخرى إلى المعالج. وهناك مجموعة ثانية من أطراف المعالج تسمى بمسار العناوين أو ناقل العناوين. وظيفة هذه المجموعة هو نقل العنوان من وحدة المعالجة إلى المكونات الأخرى لكي يتم تحديد المكونة التي يرغب المعالج في التعامل معها. وهناك مجموعة ثالثة تسمي بناقل إشارات التحكم أو بمسار التحكم. وظيفة هذه المجموعة هو لتبادل إشارات التحكم بين المعالج والمكونات الأخرى. ومبين في الشكل أيضاً الطرف الذي يستخدم في إدخال نبضات الساعة

إلى المعالج وكذلك طرف التغذية بالفولت المستمر (V_{CC}) اللازم لتشغيل المعالج وكذلك طرف الأرضي (Ground).



الشكل (٢ -١) رسم صندوقي للمعالج مبيناً الوظائف المختلفة لأطرافه

٢ - خصائص وحدة المعالجة

تتميز وحدة المعالجة بعدد من الخصائص الفنية كما يلي:

١) السرعة (speed): من أهم الخصائص التي تميز المعالج هي السرعة. والسرعة هي مقياس لعدد العمليات التي يمكن أن يؤديها المعالج في الثانية. وتقاس سرعة المعالج بمعدل نبضات الساعة التي تعطى للمعالج (أي عدد نبضات الساعة التي تعطى للمعالج في الثانية). وبما أن معدل نبضات الساعة التي تعطى للمعالج يقاس بالـ MHz (1MHz= 1000000 clock pulse/second) أو يقاس بالـ GHz (1GHz = 1000 MHz)، فإن سرعة المعالج تقاس بالـ MHz أو بالـ GHz.

لتوضيح لماذا يعبر عن سرعة المعالج بمعدل نبضات الساعة (تردد نبضات الساعة) التي تعطى للمعالج، فإننا نقول أن كل معالج يتطلب عدد معين من نبضات الساعة لكي يؤدي عملية ما أو وظيفة ما. فمثلاً تجد أن هناك معالجاً لكي يؤدي عملية جمع لرقمين، فإنها يتطلب أن يعطى ٧ نبضات ساعة لكي يؤدي عملية الجمع هذه. فمثلاً إذا كان معدل نبضات الساعة المدخلة إلى هذا المعالج هو 1MHz، فإن الزمن الذي سوف يستغرقه هذا المعالج هو (T= 7 x (1/1000000) = 7 Micro second). أي أن المعالج سوف

يستغرق ٧ مايكرو ثانية لأداء عملية الجمع. أما إذا كان معدل النبضات المدخلة إلى هذا المعالج هو 2MHz (وذلك بدلاً من 1MHz)، فإن الزمن الذي سوف يستغرقه المعالج في أداء عملية الجمع في هذه الحالة يكون (T= 7 x (1/2000000) = 3.5 Micro second). أي أن الزمن المستغرق في هذه الحالة يكون ٣.٥ مايكرو ثانية، وهو نصف الزمن المستغرق في الحالة السابقة. ومن هنا نستنتج أنه كلما كان معدل نبضات الساعة الذي يعطى للمعالج عالياً، كلما كان المعالج سريعا في تنفيذ العمليات التي يؤديها. وعلى ذلك فإن سرعة المعالج يعبر عنها بمعدل نبضات الساعة التي تعطى للمعالج.

٢) **حجم الكلمة** (word size) : هذه الخاصية تعبر عن أكبر عدد من البتات للأرقام أو القيم الذي يمكن للمعالج أن يتعامل معهم في المرة الواحدة. أو يمكن القول بأن هذه الخاصية تعبر عن أكبر عدد من البتات للأرقام الذي يمكن للمعالج أن يؤدي عليها عمليات حسابية أو منطقية. فمثلاً هناك معالجات تستطيع معالجة أرقام (أي عمل عمليات حسابية ومنطقية عليها) كل منها مكون من ١٦ بت. تسمى هذه المعالجات بالمعالجات ذات الـ ١٦ بت (16-bit microprocessors). من أمثلة هذه المعالجات المعالج Intel 80286 والمعالج Intel 8088. هناك معالجات تعالج أرقاماً كل منها مكون من ٣٢ بت. تسمى هذه المعالجات بالمعالجات ذات الـ ٣٢ بت (32-bit microprocessors). من أمثلة هذه المعالجات المعالج Intel 386 و المعالج Intel 486. وهناك معالجات تعالج أرقاماً كلٍ منها مكون من ٦٤ بت. وتسمى بالمعالجات ذات الـ ٦٤ بت (64-bit microprocessors). ومن أمثلة هذه المعالجات المعالج Intel Pentium، Pentium II، Pentium III، Pentium 4. ومعالجات الـ Pentium هي أحدث نوع من المعالجات الموجودة حتى يوم كتابة هذه الحقيبة.

أود أن أوضح هنا أنه كلما كان المعالج ذو عدد بتات أكثر كلما أدى ذلك إلى أن يكون هذا المعالج سريعا. ولتوضيح ذلك دعنا نعتبر معالجين، معالج من هما ذات ١٦ بت ومعالج منهما ذات ٣٢ بت. ودعنا نفترض أن المعالجين لهما نفس السرعة. ودعنا نستخدم كلاً منهما في جمع رقمين كل رقم منهما مؤلف من ٣٢ بت. فلكي يقوم المعالج ذات ١٦ بت بأداء عملية الجمع هذه، فإنه سوف يؤديها على مرحلتين. في المرحلة الأولى سوف يقوم بجمع الـ ١٦ بت الأولى من كلا الرقمين معا. وفي المرحلة الثانية سوف يقوم بجمع الـ ١٦ بت الثانية من كلا الرقمين معا. أما بالنسبة للمعالج ذات ٣٢ بت، فإنه سوف يؤدي عملية الجمع هذه في مرة واحدة أو في مرحلة واحدة. بذلك فإن المعالج ذات الـ ٣٢ بت سوف يؤدي عملية الجمع في نصف المدة التي يستخدمها المعالج ذات الـ ٣٢ بت. وبذلك نرى أن المعالج ذات ٣٢ بت يكون أسرع من المعالج ذات الـ ١٦ بت حتى وإذا كان كلاهما يعمل بنفس السرعة.

٣) أكبر سعة ذاكرة يمكن توصيلها بالمعالج: ذكرنا سابقاً أن البرنامج هو عبارة عن مجموعة أو سلسة من الأوامر وأن كل أمر يكون عبارة عن شفرة ثنائية. وعندما يعطى هذا البرنامج لوحدة المعالجة لكي تنفذه فإنها لن تنفذه دفعة واحدة بل إنها سوف تنفذه أمر تلو الآخر، وعلى ذلك فإنه لابد من تخزين البرنامج في وحدة ذاكرة تكون متصلة بالمعالج بحيث يستطيع المعالج الولوج إليها وإحضار أوامر البرنامج واحدة تلو الأخرى لتنفيذهم. أي أن المعالج سوف يقوم بعملية قراءة من هذه الذاكرة كلما أراد أن يأخذ أمر من أوامر البرنامج لتنفيذه. بالتالي فإن هذه الذاكرة التي سوف تحفظ البرنامج أثناء تنفيذه لابد ن تكون ذاكرة سريعة حتى يتمكن المعالج من قراءة أوامر البرنامج في زمن قليل وبالتالي يتم تنفيذ البرنامج في وقت قصير وعلى ذلك يكون جهاز الحاسب سريع في تنفيذ البرامج بشكل عام. إن من أسرع أنواع أجهزة التخزين المستخدمة في جهاز الحاسب هي الذاكرة RAM. وعلى ذلك فإن الذاكرة RAM تستخدم في مسك (حفظ) البرنامج الجاري تنفيذه بوحدة المعالجة. وعلى ذلك فإنه لكي يتم تنفيذ برامج كبيرة باستخدام المعالج فإنه لابد أن يكون متصلاً به ذاكرة رام ذي سعة كبيرة. وعلى ذلك فإنه يفضل دائماً أن تكون سعة الذاكرة رام المتصلة بالمعالج أن تكون كبيرة. وتتميز الذاكرة RAM بأنها ذاكرة قراءة وكتابة. وحدة الذاكرة عادة تتألف من العديد من أماكن التخزين، ولكي نستطيع التمييز بين هذه الأماكن وتحديد المكان المراد القراءة منه أو الكتابة إليه لابد أن يكون لكل مكان عنوان خاص به. والعنوان هنا يكون عبارة عن شفرة ثنائية (رقم ثنائي). فمثلاً إذا كان لدينا ذاكرة مكونةٌ من ٨ أماكن فإن هذه الذاكرة يكون لها ٨ عناوين (عنوان لكل مكان). فإذا جعلنا أول عنوان يكون صفراً والعنوان الثاني يكون واحداً وهكذا فإن عنوان آخر مكان يكون القيمة ٧. ولكي نكتب ثمانية الأرقام من صفر إلى ٧ بالنظام الثنائي فإننا نحتاج إلى ٣ بت. على ذلك فإن الذاكرة التي تحتوي على ٨ أماكن فإنها تتطلب عناوين مكونة من ثلاثة بتات. والواقع أن هناك علاقة تربط عدد أماكن الذاكرة (سعة الذاكرة) بعدد بتات العناوين لهذه الذاكرة. وهذه العلاقة هي أن عدد أماكن الذاكرة يكون مساويا للقيمة ٢ مرفوعة للأس عدد بتات العنوان. وبالتالي فإنه كلما كان عدد بتات العنوان لوحدة الذاكرة كبير كلما كان سعة هذه الذاكرة كبيرة.

عليك أن تعرف أن وحدة المعالجة عندما تريد أن تقرأ أو تكتب من أحد أماكن الذاكرة، فإنها لابد أن تخرج عنوان هذا المكان على خطوط ناقل العناوين التابع لوحدة المعالجة الذي يكون بدوره متصلاً بالذاكرة وبذلك يتم تحديد مكان الذاكرة المراد التعامل معه. وعلى ذلك ما هو أكبر عدد من أماكن الذاكرة يستطيع المعالج عنونتها. فلنأخذ مثالاً أن لدينا معالجاً له ناقل عناوين مكون من ٣ بتات (٣ خطوط)، فإن هذا المعالج يستطيع أن يخرج ٨ أرقام ثنائية مختلفة على خطوط ناقل العناوين. وإذا

استخدمنا كل رقم من هذه الأرقام الثمانية كعنوان لمكان ذاكرة، فإننا نستطيع أن نوصل بهذا المعالج ذاكرة تحتوي على ثمانية أماكن. أي أن عدد أماكن الذاكرة التي يمكن توصيلها بمعالج ما تكون طبقاً للمعادلة التالية:

عدد أماكن الذاكرة = ٢ ^عدد خطوط العنوان للمعالج^

٤) **كمية الذاكرة الفورية الموجودة ضمن شريحة المعالج:** الذاكرة الفورية هي نوع من أنواع الذاكرة RAM ولكنها تتميز بالسرعة العالية في القراءة منها أو الكتابة إليها ولكنها غالية الثمن. في أجهزة الحاسب الحديثة يستخدمون هذا النوع من الذاكرة كوسيط بين الذاكرة RAM والمعالج حيث يتم نقل البرنامج الجاري تنفيذه بالمعالج من الذاكرة RAM الرئيسية إلى الذاكرة الفورية جزءاً تلو الآخر وبالتالي تقوم وحدة المعالجة بقراءة أوامر البرنامج من الذاكرة الفورية السريعة بدلاً من قراءته من الذاكرة RAM الرئيسية الأقل سرعة وبالتالي تؤدي هذه الطريقة إلى أن جهاز الحاسب يكون سريع في تنفيذ البرامج بشكل عام. الذاكرة الفورية المستخدمة في أجهزة الحاسب تكون ذات سعة عبارة عن عدة مئات من الكيلو بايت. تبنى هذه الذاكرة إما على اللوحة الأم أو تبنى داخل شريحة المعالج أو جزء منها على اللوحة الأم وجزء آخر يبنى ضمن شريحة المعالج. وبالتالي أصبح من خصائص المعالج ما إذا كان يحتوي ضمن شريحته ذاكرة فورية أم لا. وكلما كان المعالج لديه كمية من هذه الذاكرة ضمن شريحته توقعنا أن هذا المعالج سوف يكون سريعاً في تنفيذ البرامج وبذلك يكون جهاز الحاسب سريعاً بشكل عام.

٣ - أنواع المعالجات

تنقسم المعالجات إلى أنواع من حيث عدد البتات للقيم أو الأرقام التي يمكن أن يؤدوا عليهم عمليات. فهناك من هذه الأنواع ما يلي:

١) معالجات ذات ٨ بت (8-bit microprocessors): وهي معالجات تتعامل مع أرقام كل منها ٨ بت. من أمثلة هذه المعالجات هو المعالج Intel 8085.
٢) معالجات ذات ١٦ بت (16-bit microprocessors): وهي معالجات تتعامل مع أرقام كل منها ١٦ بت ومن أمثلتها Intel 8088 و Intel 80286.
٣) معالجات ذات ٣٢ بت (32-bit microprocessors): ومن أمثلتها Intel 386 وIntel 486 وAMD486

٤) معالجات ذات ٦٤ بت (64-bit microprocessors): وهي معالجات تتعامل مع أرقام كل منها ٦٤ بت. ومن أمثلة هذا النوع المعالجات Pentium مثل Pentium II و Pentium III وPentium 4. وكذلك من أمثلة هذا النوع المعالجات AMD K6 و AMD Athlon.

المعالجات ذات ٦٤ بت هو أحدث نوع من المعالجات وهي المستخدمة في أجهزة الحاسب هذه الأيام. أما أنواع المعالجات ذات ٣٢ بت أو ذات ١٦ بت لم تجدها إلا في أجهزة الحاسب القديمة.

كذلك يمكن تقسيم المعالجات إلى أنواع من حيث الشركات المصنعة للمعالجات. فهناك العديد من الشركات التي تصنع معالجات ولكن أشهر هذه الشركات هما شركة Intel وشركة AMD. فهناك أنواع مصنعة بشركة Intel وهناك أنواع مصنعة بشركة AMD. وكل من هذه الشركات تصنع العديد من النماذج من المعالجات. تختلف هذه النماذج من حيث السرعة التي يعمل بها المعالج ومن حيث عدد البتات للأرقام التي يتعامل معها المعالج وأيضاً من حيث جودة المعالج في أداءه للعمليات المختلفة التي يقوم بها وكذلك من حيث سعة الذاكرة التي يمكن للمعالج التعامل معها. فقد أنتجت شركة Intel عدة أنواع من المعالجات التي استخدمت في بناء الحاسبات الشخصية منذ ظهورها. من هذه المعالجات ما يلي:

١) المعالج Intel 8088: هذا المعالج هو الذي استخدم في بناء أول حاسب شخصي IBM PC/XT. هذا المعالج كان من نوع المعالجات ذات ١٦ بت وكان يعمل بسرعة 4.77 MHz.
٢) المعالج Intel 8026: هذا المعالج استخدم في بناء ثاني جيل من الحاسبات الشخصية والتي تسمى IBM AT. هذا المعالج كان أيضاً من المعالجات ذات ١٦ بت وكان يعمل بسرعة 12 MHz وكان ذا جودة أفضل في تنفيذ العمليات المختلفة مقارنتاً بالمعالج Intel 8088.
٣) المعالج Intel 80386: هذا المعالج استخدم في بناء الجيل الثالث من الحاسبات الشخصية. هذا المعالج كان ذو ٣٢ بت وكان يعمل بسرعة مقدارها 25 MHz وكان ذا جودة أفضل في تنفيذ العمليات المختلفة مقارنة بالمعالجات السابقة.
٤) المعالج Intel 80486: هذا المعالج استخدم في بناء الجيل الرابع من الحاسبات الشخصية. هذا المعالج كان ذا ٣٢ بت وكان يعمل بسرعة مقدارها 33 MHz وكان ذا جودة أفضل في تنفيذ العمليات المختلفة مقارنتاً بالمعالجات السابقة. وكان هناك عدة

إصدارات من هذا المعالج جميعها كانت ذات ٣٢ بت ولكن كانت ذات سرعة أعلى من 33 MHz والتي قد وصلت إلى 66 MHz في بعض هذه الإصدارات.

٥) المعالج Pentium: هذا المعالج استخدم في بناء الجيل الخامس من الحاسبات الشخصية. وهذا هو الجيل الموجود من الحاسبات الشخصية هذه الأيام. وهذا النوع من المعالجات هو ذو ٦٤ بت (64-bit microprocessors). وظهر من هذا النوع عدة إصدارات جميعها ذات سرعة تصل إلى عدة مئات من الـ MHz أو تصل إلى واحد أو اثنين من الـ GHz. ومن بين إصدارات هذا النوع من المعالجات: المعالج Pentium II، المعالج Pentium III، المعالج Pentium 4.

وأيضاً قد أنتجت شركة AMD عدة أنواع من المعالجات التي يختلفون في عدد البتات والسرعة والجودة في تنفيذ العمليات. ومن بين معالجات هذه الشركة المعالج AMD486 وهو معالج ذات ٣٢ بت، وكذلك أنتجت المعالجات AMD K5، AMD K6، AMD Athlon وجميعهم معالجات ذات ٦٤ بت.

أسئلة مراجعة:

س١ - ما هي الوحدات المختلفة التي يتكون منها المعالج؟ ما هي وظيفة كل وحدة؟

س٢ - ما هي وظيفة ممر البيانات (ناقل البيانات) لوحدة المعالجة؟

س٣ - ما هي وظيفة ممر العناوين (ناقل العناوين) في جهاز الحاسب؟

س٤ - ما هو عدد خطوط ناقل البيانات وعدد خطوط ناقل العناوين في معالجات Pentium.

س٥ - ما فائدة الذاكرة الفورية في جهاز الحاسب.

س٦ - وضح كيف يتم تصنيف المعالجات؟

س٧ - ما هي أكبر سعة ذاكرة يمكن توصيلها بمعالج له ٣٢ خط عنوان؟

س٨ - اذكر الخصائص التي يمكن استخدامها في تقييم وحدة معالجة مع توضيح أهمية كل خاصية.



مكونات الحاسب وتجميعة

الذاكرة RAM



٣

الجدارة: معرفة أنواع وخصائص الذاكرة RAM

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- التعرف على تكوين الذاكرة RAM
- التعرف على أنواع تعليب الذاكرة RAM
- التعرف على الأنواع المختلفة للذاكرة DRAM
- التعرف على خصائص الذاكرة RAM

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المتطلبات السابقة لهذا المقرر.

مقدمة

لقد ذكرنا في الوحدة الأولى من هذه الحقيبة أن هناك عدة أنواع من أجهزة التخزين التي تستخدم في جهاز الحاسب. وقد يتساءل القارئ لماذا كل هذه الأنواع من وسائل التخزين؟ لماذا لم نستخدم وسيلة واحدة منهم فقط؟ ولتوضيح ذلك فإننا سوف نذكر خصائص كل من هذه الوسائل والتي على ضوئها يمكن معرفة لماذا كل هذه الوسائل تستخدم في جهاز الحاسب.

فلنبدأ بالذاكرة RAM: الذاكرة RAM هي عبارة عن وسيلة تخزين إلكترونية، أي أنها تتكون من دوائر أو عناصر إلكترونية. يتم تخزين المعلومات في RAM في صورة فولت كهربي. وعلي ذلك فإن هذا النوع من وسائل التخزين لكي يبقى محتفظاً بالمعلومات المخزنة به فإنه لابد أن يبقى متصلاً بمصدر فولت لأنه إذا تم فصل مصدر الفولت عنه فإن المعلومات المخزنة به سوف تفقد. ومن هنا فإن RAM تسمى وسيلة تخزين مؤقتة لأن بانقطاع مصدر الفولت عنها فإنها تفقد كل ما هو مخزن بها.
وبذلك لا نستطيع الاحتفاظ بالبرامج والبيانات في الذاكرة RAM أثناء انفصال التيار الكهربي عن جهاز الحاسب، أي في حالة عدم تشغيل جهاز الحاسب.

الذاكرة RAM هي ذاكرة قراءة وكتابة. أي أننا يمكننا قراءة المعلومات المخزنة بها كلما أردنا ويمكننا إحلال المعلومات المخزنة بها بمعلومات أخرى (كتابة معلومات جديدة إليها وإلغاء المعلومات السابقة) مثلها في ذلك مثل شريط الكاسيت. فشريط الكاسيت يمكننا السماع إلى ما هو مخزن به كلما أردنا، وإذا أردنا تسجيل شيء جديد على الشريط فإن كل ما علينا هو القيام بتسجيل (كتابة) المعلومات الجديدة على الشريط وبذلك فإنها سوف تحل محل المعلومات القديمة، أي أن المعلومات القديمة سوف تلغى من الشريط. فالذاكرة RAM لها نفس خاصية شريط الكاسيت من ناحية القدرة على القراءة منها والكتابة إليها.

الذاكرة RAM هي ذاكرة سريعة. أي أن عملية قراءة المعلومات منها أو كتابة المعلومات إليها تستغرق وقت قليل جدا يقاس بعشرات النانو ثانيةً. والآن لتوضيح الفائدة من استخدام الذاكرة RAM في جهاز الحاسب فلنتذكر أنه عند تنفيذ وحدة المعالجة لبرنامج ما فإنها لا تنفذه دفعة واحدة بل تنفذه أمراً تلو الآخر. على ذلك فإنه يجب الاحتفاظ بهذا البرنامج في ذاكرة ما إلى أن يتم تنفيذه بوحدة المعالجة. لكن بما أن وحدة المعالجة سوف تقرأه من هذه الذاكرة أمراً تلو الآخر، فإنه يجب على هذه الذاكرة أن تكون سريعة حتى يتثنى قراءة أوامر البرنامج منها بسرعة، وبذلك يتم تنفيذ البرنامج في وقت قليل، وعلى ذلك يكون جهاز الحاسب سريع في تنفيذ البرامج بشكل عام. وبما أن الذاكرة RAM سريعة، فهي تستخدم في حفظ البرنامج الذي يكون جارياً تنفيذه بوحدة المعالجة.

الذاكرة ROM: الذاكرة ROM هي وحدة تخزين إلكترونية يتم تخزين المعلومات بها في تركيبتها الداخلية، وليس في صورة فولت كهربي مثل ما هو الحال في الذاكرة RAM. وعلى ذلك فإن الذاكرة ROM تظل محتفظة بالمعلومات المخزنة بها حتى في حالة فصل التيار الكهربي عنها. وعلى ذلك فهي تعتبر وسيلة تخزين دائمة. والذاكرة ROM تعتبر ذاكرة قراءة فقط لأن لا يمكن مسح ما هو مخزن بها أو إحلال محله بمعلومات أخرى. وهي ذاكرة سريعة يمكن قراءة أي معلومة منها في وقت قليل.
تستخدم الذاكرة ROM في جهاز الحاسب في أن يخزن بها البرامج الثابتة التي لا نحتاج إلى تعديلها ولا نريد أن يعبث بها أحد. هناك برامج عديدة نحتاج أن ينفذها جهاز الحاسب عند بدأ تشغيله (أي في كل مرة يتم توصيل التيار الكهربي إليه) وكذلك برامج يحتاج أن يستخدمها جهاز الحاسب أثناء عمله للتعامل مع مكونات الحاسب الأخرى. هذه البرامج لا نحتاج أن نغير بها شيئاً ولا نرغب أن يعبث بها أحد. لذلك فإنه يتم تخزين هذه البرامج في الذاكرة ROM لأنه يمكن قراءة ما هو مخزن بها ولا يمكن الكتابة إليها، وهي وسيلة تخزين دائمة، أي سوف تظل محتفظة بهذه البرامج ولا يمكن فقدانها بفصل التيار الكهربي عن الجهاز. مجموعة البرامج التي يتم تخزينها في الذاكرة ROM والذي يقوم الجهاز بتنفيذها عند بدء التشغيل والذي يستخدمها لتساعده في التعامل مع مكونات الحاسب الأخرى تسمى بنظام دخل/خرج الأساسي BIOS (Basic Input/output system). وسوف نتحدث عن الـ BIOS في وحدة قادمة، إن شاء الله.

جهاز القرص الصلب: جهاز القرص الصلب يتم تخزين المعلومات به في صورة مغناطيسيات مثله في ذلك مثل شريط الكاسيت. وهو بذلك يعتبر ذاكرة قراءة وكتابة، أي يمكن قراءة المعلومات المخزنة به أو كتابة معلومات إليه. ويعتبر وسيلة تخزين دائمة لأنه لا يفقد المعلومات المخزنة به بفصل التيار الكهربي عنه. وبما أنه يحتوي على بعض الأجزاء الميكانيكية، فإنه وسيلة تخزين بطيئة. أي أن عملية القراءة منه أو الكتابة إلية تستغرق وقت أطول مقارنة بالذاكرة RAM أو الذاكرة ROM. وعلى ذلك فإن جهاز القرص الصلب يستخدم في تخزين البرامج والبيانات التي نرغب الاحتفاظ بها في جهاز الحاسب حتى في حالة عدم تشغيل الجهاز (انفصال التيار الكهربي عنه). ولكنه ليس مناسباً لحفظ البرنامج الذي يكون جاري تنفيذه بالمعالج وذلك لأن القرص الصلب وسيلة بطيئة وبذلك تكون عملية قراءة البرنامج منه أمراً تلو الآخر سوف تستغرق وقت طويل وبذلك يتم تنفيذ البرنامج في وقت طويل وبذلك يكون جهاز الحاسب بشكل عام بطيء في تنفيذ البرامج. على ذلك فإننا عادة نحتفظ بالبرامج في القرص الصلب

حتى لا نفقدها وعندما نريد تنفيذ أحد هذه البرامج فإننا ننسخه (ينقل نسخة منه) من القرص الصلب إلى الذاكرة RAM ثم يقوم المعالج بقراءة أوامر البرنامج من الذاكرة RAM لتنفيذها.

جهاز القرص المرن: جهاز القرص المرن يعتبر وسيلة تخزين مغناطيسية وهو مماثل تماماً لجهاز القرص الصلب ولكنه ذو سعة أقل من سعة القرص الصلب. فهو يستخدم في حفظ البرامج بصفة دائمة ويمكن استخدامه في نقل البرامج والبيانات بين أجهزة الحاسب.

جهاز القرص المضغوط: يعتبر وسيلة تخزين دائمة ولكنه أيضاً وسيلة تخزين بطيئة.

مما تقدم ذكره نخلص إلى أن البرامج والبيانات تكون عادة مخزنة في وسائل تخزين دائمة داخل جهاز الحاسب وعندما نريد تنفيذ برنامج ما، فإنه يتم نقله من وحدة التخزين الدائمة إلى الذاكرة المؤقتة (الذاكرة RAM) حتى يتثنى سرعة تنفيذ البرنامج. ليس فقط البرنامج المراد تنفيذه هو الذي ينقل إلى الذاكرة RAM بل أيضا البيانات التي سوف يتم معالجتها فإنها تنقل إلى الذاكرة RAM.
من كل ما تقدم نكون قد عرفنا وظيفة وسائل التخزين المختلفة المستخدمة في جهاز الحاسب ومن بينهم الذاكرة RAM التي هي محور حديثنا في هذه الوحدة

تكوين وطريقة عمل الذاكرة RAM

الذاكرة RAM هي عبارة عن شرائح إلكترونية، أي أنها تتكون من دوائر أو عناصر إلكترونية. فهي تتكون من نوع من أنواع الترانزيستور الذي يسمى MOSFET، حيث إن هذا النوع من الترانزيستور يمكن استخدامه كمكثفات. على ذلك يمكن القول أن الذاكرة RAM تتكون من مكثفات. يتم تخزين المعلومات بهذه المكثفات عن طريق شحن هذه المكثفات بكمية معينة من الفولت عندما نريد تخزين القيمة الثنائية واحد ويتم تفريغ هذه المكثفات عندما نريد تخزين القيمة الثنائية صفراً. أي أنه يتم تخزين المعلومات في الذاكرة RAM في صورة فولت كهربائي. وعلى ذلك لكي تبقى المعلومات مخزنة بها فإنه لابد أن يبقى الفولت الكهربي مسلط عليها وعند زوال الفولت الكهربي عنها فإنها تفقد كل ما هو مخزن بها من معلومات ولذلك فهي تسمى بالذاكرة المؤقتة.
تتكون أي شريحة RAM من آلاف بل من ملايين من المكثفات. يستخدم كل مكثف في تخزين إما القيمة الثنائية واحداً أو صفراً. وعلى ذلك يقال أن كل مكثف يمكنه تخزين ١ بت من المعلومات.

كل مكثف يسمى بخلية تخزين حيث يمكنه تخزين ١ بت. على ذلك فإن أي شريحة RAM تتكون من آلاف بل من ملايين من خلايا التخزين. هذه الخلايا مرتبة داخل الشريحة بحيث أن كل خلية أو أكثر يكونون ما يسمى مكان تخزين. على ذلك يقال أن أي شريحة ذاكرة تتكون من العديد من أماكن التخزين. وعند التعامل مع أماكن الذاكرة فإنه يتم التعامل مع المكان كوحدة واحدة ولا يمكن التعامل مع جزء من مكان . ولكي يمكن التعامل مع كل مكان من هذه الأماكن ، فإن كل مكان يكون له عنوان حتى يمكن تحديده. والعنوان يكون عبارة عن شفرة ثنائية. العلاقة بين عدد البتات في شفرة العنوان وعدد أماكن الذاكرة هي كالتالي:

عدد أماكن الذاكرة = ٢ عدد بتات العنوان

وكمثال، افترض أن لدينا شريحة مكونة من ١٦ مكان، فإن هذه الشريحة لابد أن يكون لها عنوان مكون من أربعة بتات حتى يكون هناك عنوان خاص لكل مكان .كما هو مبين في الشكل (٣ -١)

مكان الذاكرة	العنوان
	0000
	0001
	0010
	0011
	0100
	0101
	0110
	0111
	1000
	1001
	1010
	1011
	1100
	1101
	1110
	1111

الشكل (٣ -١) ذاكرة مكونة من ١٦ مكان وعنوان كل مكان فيها.

وعلى ذلك فإن كل شريحة ذاكرة لابد أن يكون لها عدد من الأطراف لإدخال العنوان إليها من خلالها. تسمى هذه الأطراف بخطوط العناوين لهذه الشريحة. كذلك لابد أن يكون لها عدد من الأطراف التي يمكن من خلالهم إدخال المعلومات المراد كتابتها في أحد أماكن الشريحة أو يمكن من خلالهم قراءة المعلومات المخزنة في أحد أماكن الشريحة. تسمى هذه الأطراف بخطوط البيانات. ويكون عدد خطوط البيانات مساوياً لعدد خلايا التخزين في كل مكان من أماكن التخزين بالشريحة. فمثلاً إذا كان لدينا شريحة ذاكرة كل مكان فيها مكون من ٨ خلايا تخزين (١ بايت)، فإن هذه الشريحة سيكون لها ٨ خطوط بيانات.

الذاكرة RAM تسمى بذاكرة الولوج العشوائي (Random Access Memory). تعني كلمة ولوج عشوائي أنه يمكن الوصول إلى أي مكان في الذاكرة بنفس السرعة ويمكن قراءة أي مكان عشوائي منها وليس من الضروري أن يتم قراءتها بطريقة متوالية أو بترتيب معين.

خصائص الذاكرة RAM

هناك خصيتان مهمتان لأي وحدة ذاكرة وهما:

١ - سعة الذاكرة

سعة الذاكرة وهي ترجع إلى حجم أو كمية البيانات التي يمكن تخزينها في وحدة ذاكرة ما. تقاس سعة الذاكرة بوحدة البايت (البايت يتكون من ٨ بت). ونظراً لاستخدام ملايين البايتات من الذاكرة RAM في جهاز الحاسب فإنها تقاس بالكيلو بايت أو الميغا بايت أو الجيغا بايت والجدول التالي يوضح العلاقة بين هذه الوحدات.

وحدات قياس الذاكرة

الوحدة	الحجم
بايت (Byte)	٨ بت (Bit)
كيلو بايت (KB)	١٠٢٤ بايت
ميغا بايت (MB)	١٠٢٤ كيلو بايت =١٠٤٨٥٧٦ بايت

جيغا بايت (GB)	١٠٢٤ جيغا بايت = ١٠٧٣٧٤١٨٢٤ بايت

٢ - **سرعة الولوج (Access Speed)**

الزمن الذي يستغرق في الوصول إلى مكان ما بالذاكرة للقراءة منه أو الكتابة إليه يسمى بزمن الولوج إلى الذاكرة أو سرعة الذاكرة. هذا الزمن يعتبر عاملاً مهماً جداً لتقييم قابلية الذاكرة مع المكونات الأخرى في جهاز الحاسب. في السابق كانت سرعة الـ RAM تتراوح بين ٧٠ إلى ١٢٠ نانو ثانية (ns). أما في أجهزة الحاسب الحديثة فإن سرعة معظم الذاكرات تساوي ٥٠ نانو ثانية أو أسرع.

أنواع الذاكرة RAM

يوجد نوعان أساسيان من الذاكرة RAM وهما:

١ - الذاكرة الديناميكية DRAM (Dynamic RAM)

٢ - الذاكرة الساكنة SRAM (Static RAM)

وسوف نتحدث عنهما في الفقرات التالية.

١ - **الذاكرة DRAM**

إن أكثر التقنيات شيوعاً في تصنيع الذاكرة RAM هي الـ DRAM وتلفظ كما لو كانت مكتوبة "Dee-RAM". هذا النوع من الذاكرة ليس غالياً وتستطيع تخزين عدد كبير من البتات على شريحة واحدة صغيرة جداً. كل خلية DRAM تكون عبارة عن مكثف، كما ذكرنا سابقاً، وتكون قادرة على تخزين بت من المعلومات. عندما يكون المكثف مشحون بقيمة معينة من الفولت فإنه يكون مخزن القيمة الثنائية واحد وعندما يكون المكثف غير مشحون فإنه يكون مخزن القيمة الثنائية صفراً. تتميز الـ DRAM بكثافة تخزين عالية وقلة الاستهلاك للطاقة ولكن من عيوبها أنها يجب إنعاشها (إعادة شحن المكثفات) كل حوالي خمس ميلي ثانية حتى لا تفقد المكثفات شحنتها. وتتم عملية الإنعاش هذه باستخدام دائرة خاصة حيث تقوم هذه الدائرة بقراءة كل خلية من خلايا الـ DRAM وتعيد كتابتها مرة أخرى وذلك لإنعاشها.

طرق تعليب الذاكرة DRAM

يتم تغليف الذاكرة DRAM في صورة شرائح إلكترونية من النوع DIP (Dual Inline Packaging). الشكل (٣ -٢) يبين شريحتي ذاكرة من النوع DIP.



الشكل (٣ -٢) شريحتا ذاكرة من النوع DIP

وتوضع شرائح الذاكرة DRAM في جهاز الحاسب على اللوحة الأم حيث يتم تثبيتها في صورة شرائح مستقلة أو في صورة بطاقات (كروت) حيث كل بطاقة مثبت عليها عدد من شرائح DIP ويتم وضع هذه البطاقات في منافذ خاصة بالذاكرة موجودة على اللوحة الأم. طريقة تثبيت الذاكرة في صورة شرائح مستقلة على اللوحة الأم كانت تستخدم في أجهزة الحاسب القديمة ولكنها لا تستخدم في أجهزة الحاسب الحديثة نظراً لما تتطلبه من مساحة كبيرة على اللوحة الأم. طريقة وضع الذاكرة في صورة بطاقات وتثبيتها في خانات خاصة بها على اللوحة الأم هي الطريقة المستخدمة في أجهزة الحاسب الحديثة وذلك لأنها تتطلب مساحة صغيرة على اللوحة الأم. ولقد شاعت طريقتان من طرق تعليب الذاكرة في صورة بطاقات. الطريقة الأولى هي طريقة التعليب باستخدام بطاقات يطلق عليها كروت SIMM (Single In Line Memory Module) والطريقة الثانية هي طريقة التعليب باستخدام بطاقات يطلق عليها كروت DIMM (Dual In Line Memory Module). سوف نتحدث عن هاتين الطريقتين في الفقرة القادمة.

كروت الذاكرة SIMMs و DIMMs

تتألف كروت الذاكرة SIMM من شرائح DRAM ملحومة على لوحة صغيرة ذات ٣٠ أو ٧٢ رجل. الشكل (٣ -٢) يبين كرت ذاكرة SIMM ذات ٧٢ رجل.



الشكل (٣ -٢) بطاقة ذاكرة من النوع SIMM ذات ٧٢ رجل

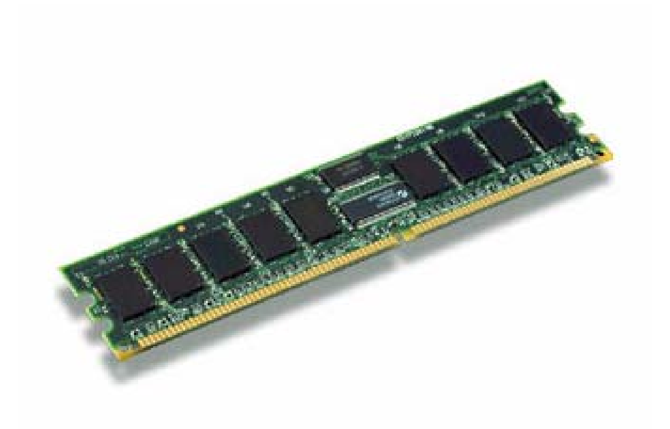
يمكن أن تتراوح سعة بطاقة الذاكرة SIMM من 1 MB إلى 128 MB بوجود شرائح مثبتة إما على أحد وجهي البطاقة أو على كليهما. توضع لوحات أو بطاقات الـ SIMM في فتحات خاصة، تسمى SIMM Sockets، على اللوحة الأم. الشكل (٣ -٣) يبين أحد بطاقات SIMM ذات ٧٢ رجلاً مثبتة في أحد فتحات تثبيت كروت SIMM على إحدى اللوحات الأم.



الشكل (٣ -٣) كرت ذاكرة من النوع SIMM ذات ٧٢ رجلاً مثبت في أحد الفتحات الخاصة بتثبيت الذاكرة على اللوحة الأم.

الذاكرة SIMM ذات ٣٠ رجل لها ممر بيانات مكون من ٨ بت. أي أنه يمكن قراءة ٨ بت منها أو كتابة ٨ بت إليها في المرة الواحدة. أما الذاكرة SIMM ذات ٧٢ رجل فلها ممر بيانات مكون من ٣٢ بت.

ظهرت كروت الذاكرة من النوع DIMM كمعيار للذاكرة في أجهزة الحاسب الحديثة ذات ٦٤ بت. فكرت الذاكرة DIMM يكون له ١٦٨ رجلاً وله ممر بيانات مكون من ٦٤ بت. يوضح الشكل (٣ -٤) كرت ذاكرة من النوع DIMM.



الشكل (٣ -٤) كرت ذاكرة من النوع DIMM

يجب أن يتطابق عدد البتات التي يمكن قراءتها أو كتابتها إلى الذاكرة RAM– بغض النظر عن سعتها – مع عدد بتات ممر البيانات على اللوحة الأم الذي ستمر عبره المعلومات من الذاكرة إلى المعالج أو الأجهزة الأخرى. ترتب شرائح أو لوحات الذاكرة على اللوحة الأم بحيث تستفيد من عرض ممر البيانات وتستخدمه بالكامل للنقل. يدعى كل تنسيق من لوحات الذاكرة والذي يتطابق مع عرض ممر البيانات على اللوحة الأم باسم رصيف ذاكرة (memory bank). يعمل جهاز الحاسب فقط في حال وجود أرصفة كاملة تتطابق مع عرض ممر البيانات على اللوحة الأم. إذا كان هناك رصيف غير مملوء بشكل كامل فسيتجاهله الحاسب. في الواقع إذا كان أول رصيف للذاكرة (يعطى عادة الرقم صفراً)

غير مملوء بشكل كامل فلن يقلع جهاز الحاسب لأنه لن يكشف عن وجود أي ذاكرة. تحوي الغالبية العظمى من اللوحات الأم على رصيف واحد للذاكرة أو أكثر ترقم ابتداءً بالرقم صفر أو واحد. بغض النظر عن الرقم المستخدم لترقيم الرصيف الأول تأكد من أن تملأ الرصيف ذا الرقم الأدنى أولاً ثم تابع ملء بقية الأرصفة.

تتميز كل وحدة (كرت أو بطاقة) من وحدات الذاكرة بعرض ممر بياناتها الذي يشير إلى عدد البتات التي تستطيع نقلها بنفس الوقت إلى ممر بيانات اللوحة الأم. فمثلاً شريحة SIMM ذات ٣٠ رجلاً سعتها أو عرض ممر بياناتها ٨ بت كما ذكرنا سابقاً، أما شريحة SIMM ذات ٧٢ رجلاً فعرض ممر بياناتها (سعتها) ٣٢ بت، وشريحة DIMM ذات ١٦٨ رجلاً سعتها ٦٤ بت. وبالتالي فإنه في لوحة أم ذات عرض ممر بيانات مكون من ٣٢ بت يمكن أن تحوي أرصفة الذاكرة أربع بطاقات SIMM بعرض ٨ بت (٣٠ رجلاً) أو بطاقة SIMM واحدة بعرض ٣٢ بت (٧٢ رجل) لكنها لا تستطيع التعامل مع شريحة DIMM واحدة.

لا تدعم اللوحات الأم منذ أجهزة الحاسب Pentium شرائح SIMM ذات ٣٠ رجلاً لأنها ستستهلك ٨ منها لملء أحد أرصفة الذاكرة وهذا سيستهلك مساحة كبيرة على اللوحة الأم.

تقنيات الذاكرة DRAM

يوجد عدة تقنيات أو أنواع للذاكرة DRAM تطورت عبر السنين لتلبية الحاجة إلى ذاكرة أسرع وأسرع. وفيما يلي الأنواع المختلفة للذاكرة DRAM.

- الذاكرة ذات نمط الصفحة السريع FPM DRAM (Fast Page Mode DRAM): وهذا النوع متوافق مع كل اللوحات الأم ما عدا تلك التي تكون سرعة الممر فيها أعلى من 66 MHz.
- الذاكرة ذات خرج البيانات الموسع EDO DRAM (Extended Data Out DRAM) : وهو أكثر أنواع الـ DRAM شيوعاً وهو أسرع قليلاً من FPM DRAM وشائع في معظم حاسبات الـ Pentium ما عدا تلك التي فيها سرعة الممر أعلى من 75 MHz.
- الـ DRAM المتزامنة SDRAM (Synchronous DRAM): هذا النوع يزداد شيوعاً لتلبية سرعة الممرات العالية.
- RDRAM (Rambus DRAM): وهي تقنية DRAM خاصة تتميز بسرعة تصل حتى 800 MHz.

٢ - الذاكرة RAM الساكنة SRAM (Static RAM)

الذاكرة SRAM هي نوع آخر من أنواع الذاكرة التي تستخدم في أجهزة الحاسب. تتميز الـ SRAM بأنها أسرع (ذات سرعة ولوج عالية) من الذاكرة DRAM وأنها لا تحتاج إلى إنعاش. ولكن SRAM أكثر كلفة من DRAM. تتطلب الـ SRAM مساحة أكبر على اللوحة الأم لتخزين نفس كمية البيانات التي تخزنها الـ DRAM. تستخدم الـ SRAM بشكل رئيسي في بناء الذاكرة الفورية (Cache Memory) سواء المدمجة في المعالج (L1Cache) أو المثبتة على اللوحة الأم (L2 Cache).

أسئلة مراجعة :

س١ - اذكر خصائص واستخدامات وسائل التخزين المختلفة المستخدمة في جهاز الحاسب.

س٢ - ما هي أنواع الذاكرة RAM؟ وما هي مميزات وعيوب كل نوع؟

س٣ - اذكر التقنيات المختلفة للذاكرة DRAM؟

س٤ - كم يكون عدد خطوط العناوين لشريحة ذاكرة مكونة من ٤٠٩٦ مكان تخزين؟

س٥ - ما هو عدد كروت الذاكرة من النوع DIMM اللازمة لتكوين رصيف ذاكرة في جهاز حاسب من النوع Pentium 4؟

س٦ - إذا كان لديك لوحة أم مثبت عليها معالج Pentium وتحتوي هذه اللوحة على أربعة مقابس (فتحات) SIMM ٧٢ رجل، فما هو عدد بطاقات SIMM اللازمة لتكوين رصيف ذاكرة في هذه اللوحة الأم.



مكونات الحاسب وتجميعة

اللوحات الأم ونظام BIOS

الجدارة: معرفة أنواع اللوحة الأم ونظام BIOS.

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- معرفة أنواع اللوحات الأم
- فهم وظيفة النظام BIOS
- معرفة أنواع النظام BIOS

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المتطلبات السابقة لهذا المقرر.

١ - اللوحة الأم

اللوحة الأم هي لوحة دائرة مطبوعة كبيرة مثبت عليها معظم أجزاء الحاسب الرئيسية. يمكنك بسهولة اعتبار اللوحة الأم أهم جزء في جهاز الحاسب على الرغم من وجود العديد من المكونات التي لا يستطيع جهاز الحاسب العمل بدونها إلا أن اللوحة الأم تجمعها معاً وتسمح لهم بان يكونوا جهاز الحاسب. ومن أجزاء الحاسب الرئيسية الموجودة أو المثبتة على اللوحة الأم ما يلي:

- وحدة المعالجة (المعالج الدقيق)
- مجموعة الشرائح Chipset
- الذاكرة ROM
- خانات تثبيت الذاكرة ووحدات الذاكرة RAM
- الذاكرة الفورية (Cache Memory)
- رقاقة وبطارية الـ CMOS

متحكمات الأقراص الصلبة والأقراص المرنة والأقراص المضغوطة

- ممرات أو منافذ التوسعة (Expansion Slots)
- البوابات التسلسلية والتفرعية
- متحكم لوحة المفاتيح والفأرة وموصلاتهما
- موصلات التغذية

تعتبر اللوحة الأم، والتي تدعى أيضاً اللوحة الرئيسية أو لوحة النظام، بمثابة حلقة الوصل التي تصل أو تجمع مكونات الحاسب مع بعضها. حتى الأجهزة التي لم يتم ذكرها أعلاه كالطابعات مثلاً فإنه عند توصيلها بجهاز الحاسب فإنه حقيقة يتم توصيلها باللوحة الأم.

نماذج اللوحات الأم Motherboard Layouts

تتوفر معظم اللوحات الأم على شكل لوحة مستطيلة ولكن وفق قياسات متنوعة ولذلك يوجد العديد من النماذج للوحات الأم. يختلف وضع المكونات على اللوحة الأم من نموذج إلى نموذج آخر. تسمى طريقة وضع المكونات على اللوحة الأم بعامل الشكل (Form Factor) للوحة الأم.

عوامل شكل اللوحات الأم Motherboard Form Factors

عامل الشكل للوحة الأم هو مصطلح يستخدم لتعريف حجم اللوحة (أبعادها) وشكلها وكيفية وضعها في غلاف الحاسب. وقد توسع مفهوم عوامل الشكل مع الزمن ليشمل غلاف النظام، كيفية وضع النظام، حجم منبع التغذية ومتطلبات تغذية النظام، وضع الموصلات الخارجية وخصائصها، ومواصفات التبريد وجريان الهواء في الغلاف. يبين الجدول (٤ -١) قائمة بعوامل الشكل التي تم استخدامها والمستعملة اليوم في أجهزة الحاسب الشخصية.

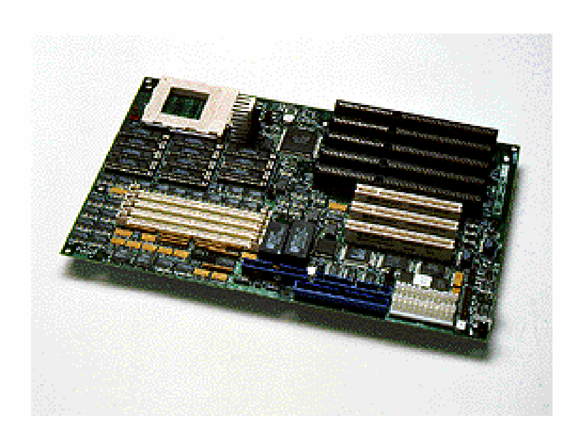
الجدول (٤ -١) عوامل شكل اللوحة الأم.

النمط (عامل الشكل)	العرض(بوصة)	الطول(بوصة)	نوع الغلاف
IBM PC XT	8.5	13	IBM PC XT
AT	12	13	AT مكتبي أو برجي
Baby AT	8.5	13	AT الوليد مكتبي أو برجي
LPX	9	13	جانبي منخفض
Micro-AT	8.5	8.5	AT الصغير مكتبي أو برجي
ATX	12	9.6	ATX مكتبي أو برجي
Mini-ATX	11.2	8.2	ATX المكتبي المصغر
Mini-LPX	8	11	جانبي منخفض
Micro-ATX	9.6	9.6	جانبي منخفض
NLX	9	13.6	جانبي منخفض
Flex-ATX	9	7.5	تصميم مرن

عامل الشكل AT و AT الصغير (AT and Baby-AT Form Factors)

عندما أصدرت IBM أول حاسب ١٦ بت وهو PC AT ، كانت اللوحة الأم في هذه الأجهزة بعرض ١٢ بوصة وبطول ١٣ بوصة. في نفس الوقت بدأ العديد من المصنعين المقلدين بإصدار لوحات أم متوافقة مع AT تحوي جاك لوحة مفاتيح، منافذ توسع، وثقوب تثبيت لملاءمة الأغلفة من نوع AT. هذا ما جعل حجم AT ، شكلها وتوضعاتها من أول معايير اللوحة الأم.

مع مرور الوقت بدأ المصنعون المقلدون بإصدار حواسب ١٦بت الشخصية الخاصة بهم، وقد سمح لهم التكامل العالي في مجموعة الشرائح المعتمدة بوضعها على لوحة أم أصغر، لقد عُرف هذا الشكل الأصغر باسم AT الوليد الذي تراه في الشكل (٤ -١). أصبح AT الوليد شائعاً جداً بسبب مرونته. كانت أغلفة أجهزة الحاسب بين عامي ١٩٨٤ و١٩٩٥ تصنع لتناسب عامل شكل AT الوليد. لكن مع ازدياد التكامل والتصميم المصغر في رقائق المعالجات وعناصر الدعم الأخرى ظهرت نسخة أخرى أصغر حتى من اللوحة الأم AT الوليد. هذه اللوحة الأم هي Micro-AT أو ATالصغير والتي بقية ملائمة لعتاد وتوضعات AT و AT الوليد.



الشكل (٤ -١) لوحة أم من النوع AT الوليد (Baby AT motherboard)

عوامل شكل ATX و Mini-ATX

تزايد عدد الأجهزة التي توصل مع الحاسب الشخصي بكثرة مع مرور الوقت. وهذا ما تطلب ابتكار نوع جديد من معامل التشكيل يحوي عدداً أكبر من الجاكات لوصل مزيد من الأجهزة. أيضاً برزت الحاجة إلى نوع جديد يحوي المزيد من الجاكات القياسية وأن يكون مرناً كفاية لمجاراة التغيرات التكنولوجية. أدت هذه الحاجة إلى ابتكار معامل التشكيل ATX عام ١٩٩٥. الشكل (٤ -٢).يبين لوحة نظام ذات عامل شكل ATX والتي تسمى لوحة نظام من النوع ATX. فكما نرى من الشكل فهي تحتوي على العديد من الجاكات التي يمكن من خلالهم توصيل العديد من الأجهزة. وفيما يلي نعطي وصف لبعض محتويات هذه اللوحة.

١ - مقبس تثبيت وحدة المعالجة: مقبس تثبيت وحدة المعالجة هو المكان المشار إليه بـ Socket 478. هذا المقبس يمكن تثبيت به وحدة معالجة من النوع Pentium 4. لكل نوع من أنواع وحدات المعالجة مقبس خاص به وعادتاً يعطى رقم معين.

٢ - مقابس تثبيت بطاقات الذاكرة DRAM: تحتوي هذه اللوحة الأم على ثلاث مقابس لتثبيت بطاقات ذاكرة من النوع DIMM. يشار إلى هذه المقابس في الشكل (٤ -٢) بـ 3 DDR DIMM Sockets.

٣ - مجموعة الشرائح (chipset): تتمثل مجموعة الشرائح على هذه اللوحة الأم بشريحتين، الشريحة الأولى يشار إليها بـ Via P4X266A Chipset (north Bridg) والشريحة الثانية يشار إليها بـ Via VT8233 Chipset (south bridge). مجموعة الشرائح هذه تقوم بدعم وحدة المعالجة في التعامل مع باقي مكونات الحاسب. فمجموعة الشرائح تؤدي دور الوسيط بين وحدة الذاكرة ووحدة المعالجة، بمعنى أنه إذا أرادت وحدة المعالجة قراءة محتويات أحد أماكن الذاكرة، فإن وحدة المعالجة تقوم بإرسال عنوان المكان المراد القراءة من إلى مجموعة الشرائح ثم تقوم مجموعة الشرائح بمخاطبة وحدة الذاكرة وإحضار محتويات مكان الذاكرة وإرساله إلى وحدة المعالجة. وكذلك مجموعة الشرائح هي المسؤولة عن تنظيم أولويات المكونات الأخرى، مثل لوحة المفاتيح ومحركات الأقراص، في التعامل مع وحدة المعالجة. ومن بين وظائف مجموعة الشرائح هو أنها هي التي تقوم بنقل البيانات بين مكونات الحاسب المختلفة.

٤ - مقبس توصيل محرك قرص ومقبس توصيل محرك قرص مضغوط: يشار إلى هذين المقبسين بـ 2X Ultra DMAL100 Bus Connectors.

٥ - منفذان من نوع PS/2: هذين المقبسين أحدهما لتوصيل لوحة المفاتيح والآخر لتوصيل الفأرة. هذين المقبسين مشار إليهم في الشكل (٤ -٢) بـ PS/2 Mouse/KB.

٦ - منفذان من نوع USB: وتستخدم هذه المنافذ في توصيل العديد من الأجهزة، مثل الطابعة والماسح الضوئي، بجهاز الحاسب. يشار إلى هذين المنفذين في الشكل (٤ -٢) بـ 2 USB Ports.

٧ - مقبس محرك قرص مرن: ويستخدم هذا المقبس في توصيل محرك القرص المرن بالوحة الأم. يشار إلى هذا المقبس في الشكل (٤ -٢) بكلمة Floppy.

٨ - منافذ التوسعة: تحتوي هذه اللوحة على خمسة منافذ توسعة من النوع PCI ومشار إليهم بـ 5PCI Slots ومنفذ توسعة من النوع AGP ومشار إليه AGP Slot. وسوف نتحدث عن منافذ التوسعة هذه في الوحدة القادمة إن شاء الله.

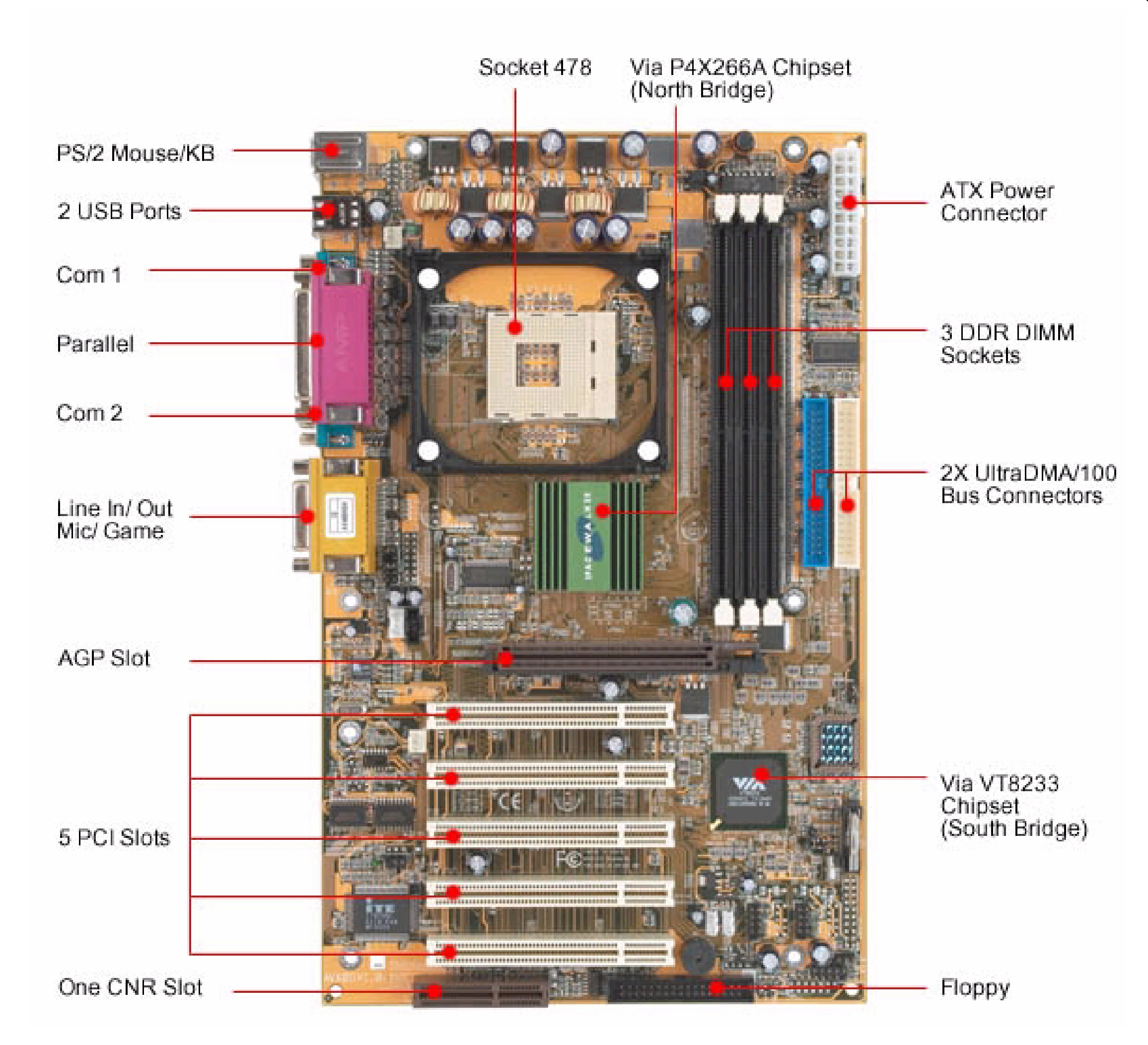
٩ - منفذان تسلسليين ومنفذ تفريعي: تحتوي هذه اللوحة على منفذين تسلسليين والمشار إليهما Com 1، Com 2. والمنفذ التفريعي مشار إليه Parallel. المنفذ التفريعي يستخدم في توصيل بعض الأجهزة، مثل الطابعة، بجهاز الحاسب.

كان انتشار هذه النوعية من اللوحات الأم (ATX Motherboards) بطيئا في بداية ظهورها، لكنه أصبح منذ ١٩٩٨ النوع الأكثر انتشاراً.

قياس اللوحات الأم ATX مماثل تماماً لقياس اللوحات الأم AT الصغير ولكنه يثبت بشكل عمودي ضمن صندوق الحاسب. يحتوي النوع ATX على العديد من التحسينات مقارنة بالنوع AT. يسمح موقع وحدة التغذية بتحريك الهواء داخل صندوق الحاسب بشكل أفضل. أيضاً تم وضع الـ CPU والـ RAM بحيث أصبحت عملية الوصول إلى الذاكرة أسهل. يتمتع ATX، وعلى عكس AT، بميزة تدعى التغذية البرمجية (Soft Power) والتي تعني إمكانية تشغيل وإطفاء جهاز الحاسب بواسطة البرمجيات.

يتوفر أيضاً نوعان صغيران من ATX هما Micro ATX، Flex ATX. النوع Micro ATX أصغر بحوالي ٣٠٪ من ATX القيلسي لكنه يحوي نفس التوصيلات. أما النوع Flex ATX فهو أصغر من النوع Micro ATX.

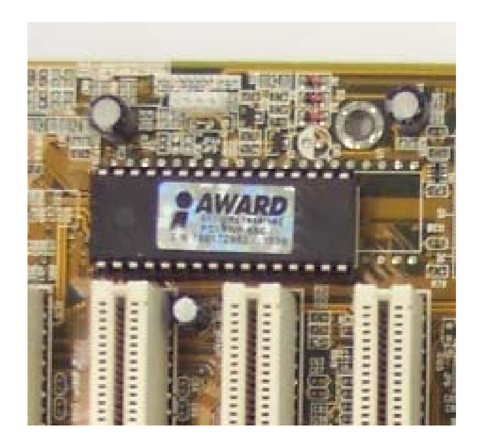
لا تنسى أن كل معامل تشكيل يتطلب صندوقاً خاصاً به. توضع لوحة أم AT ضمن صندوق AT، ولوحة أم ATX ضمن صندوق ATX. إذاً لا يمكن استبدال معامل التشكيل دون شراء الصندوق الخاص بالنوع الجديد.



الشكل (٤ -٢) لوحة نظام نوع ATX

٢ - نظام BIOS

لقد عرفنا من الوحدة الأولى أن جميع مكونات الحاسب متصلة بوحدة المعالجة. وأن كل مكونة متصلة بوحدة المعالجة من خلال متحكم لهذه المكونة. والآن لكي تستطيع وحدة المعالجة التخاطب مع مكونة ما ، فإنه لابد أن يكون هناك برنامج ليمكن وحدة المعالجة من التخاطب مع هذه المكونة. ولنأخذ لوحة المفاتيح كمثال لتوضيح ذلك. عندما نضغط مفتاح ما على لوحة المفاتيح، فإن لوحة المفاتيح تقوم بتوليد شفرة ثنائية لتمثل هذا المفتاح. هذه الشفرة تسمى بشفرة المسح. يقوم بتوليد شفرة المسح هذه شريحة إلكترونية موجودة داخل لوحة المفاتيح وتسمى مشفر لوحة المفاتيح. يقوم مشفر لوحة المفاتيح هذا بإرسال شفرة المسح إلى متحكم لوحة المفاتيح الموجود على اللوحة الأم. ثم يقوم متحكم لوحة المفاتيح بإرسال إشارة تحكم (إشارة مقاطعة) إلى وحدة المعالجة لإخبار وحدة المعالجة أنها تريد أن تعطيها شفرة تمثل المفتاح الذي تم ضغطه. والآن يجب على وحدة المعالجة أن تقوم بالتخاطب مع متحكم لوحة المفاتيح لتقوم بقراءة شفرة تمثيل المفتاح. وعلى ذلك فإن المعالج يحتاج إلى برنامج يمكنه من التخاطب مع متحكم لوحة المفاتيح. والواقع يجب أن نعرف أنه يوجد عدة برامج خاصة تستخدمها وحدة المعالجة للتخاطب مع متحكم لوحة المفاتيح وليس برنامج واحد. حيث إن كل برنامج يكون خاصاً بعمل معين. فمثلاً هناك برنامج لقراءة شفرة مفتاح، وبرنامج آخر لإخبار لوحة المفاتيح لتغيير معدل التكرار التلقائي (عند تكرار الحرف نتيجة استمرار الضغط عليه)، وبرنامج لإشعال أو إطفاء المؤشر NUM LOCK ، بالإضافة إلى برامج أخرى مطلوبة لتنفيذ العديد من المهام الأخرى بين لوحة المفاتيح والمعالج. هذه البرامج يجب يتبقى، دائماً وأبداً ، مخزنة داخل جهاز الحاسب وأن لا تفقد وذلك حتى تبقى وحدة المعالجة قادرة على التعامل مع لوحة المفاتيح. وكذلك لا نريد أن يعبث أحد بهذه البرامج حتى لا يحدث بها أخطاء. لذلك فإن هذه البرامج يتم تخزينها في الذاكرة ROM ، وذلك لأن الذاكرة ROM هي عبارة عن ذاكرة دائمة أي أن البرامج المخزنة فيها لا تفقد حتى عند إطفاء الحاسب وكذلك لأنها ذاكرة قراءة فقط، أي يمكن قراءة ما هو مخزن بها فقط ولا يمكن الكتابة إليها. الشكل (٤ -٣) يبين جزء أمن لوحة نظام مثبت عليها رقاقة ROM مخزن بها نظام BIOS مصنع بشركة AWARD. على ذلك نريد أن نؤكد هنا أنه عندما تريد وحدة المعالجة التخاطب مع لوحة المفاتيح فإنها تستدعي البرنامج المناسب الموجود على شريحة ROM.



الشكل (٤ -٣) جزء من لوحة نظام يبين شريحة ROM مخزناً بها نظام BIOS المصنع بشركة AWARD

لا تحتوي رقاقة ROM على البرامج الخاصة بالتعامل مع لوحة المفاتيح فقط. إنها تحوي برامج التخاطب مع محرك القرص المرن، محرك القرص الصلب، جهاز العرض (الشاشة)، الفأرة، والأجهزة الأساسية الأخرى في جهاز الحاسب. إذاً ليس هناك برنامج واحد فقط مخزن على شريحة ROM! يحتاج كل جهاز معين إلى عدد من البرامج، ويتم تخزين برامج التخاطب الخاصة بالعديد من الأجهزة الأساسية على شريحة الـ ROM. إذاً نحتاج إلى مئات البرامج للتخاطب مع كل هذه الأجهزة. تخزن هذه البرامج في شريحة الذاكرة ROM وتسمى مجموعة هذه البرامج خدمات دخل/خرج الأساسية (Basic BIOS Input/output services). يسمى كل برنامج من هذه البرامج خدمة (Service). درج بين الناس أن يقال على هذه المجموعة من البرامج نظام دخل/خرج الأساسي BIOS (Basic Input/output system).

إذاً BIOS هي مئات البرامج الصغيرة المصممة للتخاطب مع معظم الأجزاء الأساسية في الحاسب الشخصي. تدعى البرامج المخزنة في شرائح ROM بالاسم البرمجيات الثابتة (Firmware)، بينما تدعى البرامج المخزنة على شرائح قابلة للمسح بالاسم البرمجيات اللينة (software). يستخدم مصنعو اللوحة الأم شريحة ROM لتخزين النظام BIOS وذلك لأن الشريحة ROM تستطيع الاحتفاظ بالبرامج حتى عند إطفاء الحاسب.

هناك العديد من الشركات التي تقوم بكتابة برامج BIOS وبيعها إلى شركات تصنيع أجهزة الحاسب أو شركات تصنيع اللوحات الأم. هناك حوالي عشر شركات مختلفة متخصصة في كتابة برامج BIOS، إلا أن ثلاث شركات فقط منها تسيطر على السوق وهي: American Mega Trends (AMI)،

Award Software، و Phoenix Technologies. عادة يظهر اسم الشركة المنتجة لبرامج BIOS في أول سطر مكتوب يظهر على الشاشة في كل مرة عند بدء تشغيل جهاز الحاسب.

ROM الوميضية (Flash ROM)

يوجد نقطة ضعف كبيرة في استخدام شرائح ROM لتخزين برامج BIOS. المشكلة أنه لا يمكننا تغيير BIOS بدون نزع شريحة ROM. طورت شركة Intel منذ سنوات قليلة نوعاً جديداً من شرائح ROMيسمى ROM الوميضية، وقد أصبحت النوع الأساسي المستخدم في أجهزة الحاسب الحديثة. تبدو ROM الومضية مماثلة تماماً لتلك العادية حيث لا يمكن التمييز بينهما من حيث الشكل. الميزة الكبيرة في ROM الوميضية أنه يمكننا إعادة برمجتها بدون نزع الشريحة من اللوحة الأم. إنها ميزة هائلة في الأنظمة الجديدة، لأنه مع كل ظهور لنوع جديد من التقنيات سنحتاج لترقية BIOS للاستفادة من هذه التقنية. لنأخذ ترقية وحدة المعالجة كمثال على ذلك. ليكن لدينا نظام Pentium II ونريد ترقيته إلى Celeron. لسوء الحظ لا تحتوي اللوحة الأم عامل الضرب اللازم للعمل مع وحدة المعالجة الجديدة. إذاً لن نستطيع الاستفادة من كل مميزات Celeron إذا لم نستطيع تحديث BIOS بحيث يوفر عامل الضرب اللازم لتشغيل Celeron بالسرعة العظمى. إذا كان لدينا ROM عادية فإننا نحتاج إلى إيجاد شريحة ROM بديلة يكون عليها نظام BIOS المناسب ونضعها مكان الرقاقة القديمة. لكن مع ROM الوميضية يمكننا تشغيل برنامج وملف تحديث وذلك لتغيير BIOS. في هذه الحالة لن نحتاج إلى نزع شريحة الـ ROM من اللوحة الأم ولا نحتاج إلى فك جهاز الحاسب.

أسئلة مراجعة :

س١ - اذكر أنواع المختلفة للوحات الأم.

س٢ - ما هي مميزات اللوحات الأم ATX مقارنة باللوحات AT.

س٣ - ما هو النظام BIOS وما هي وظيفته؟



مكونات الحاسب وتجميعة

منافذ التوسعة

منافذ التوسعة

٥

الجدارة: معرفة منافذ التوسعة وأنواعها.

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- معرفة ما هي منافذ التوسعة وما هي وظيفتها
- فهم الأنواع المختلفة لمنافذ التوسعة
- التعرف على الخصائص المختلفة لمنافذ التوسعة

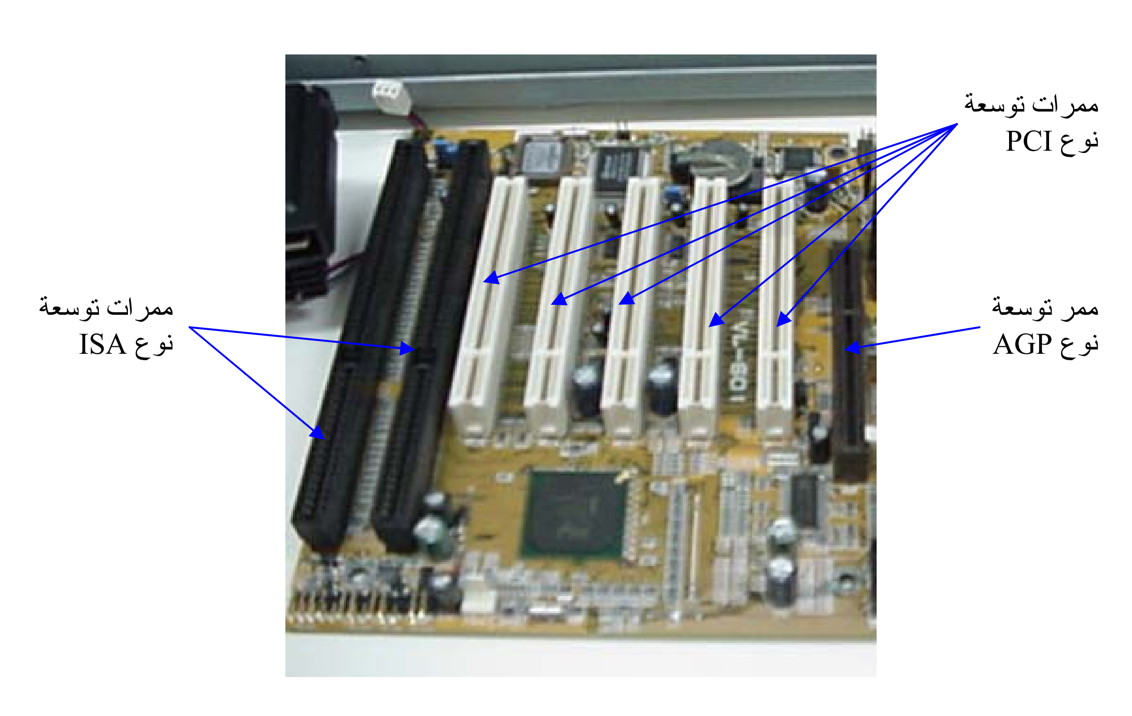
الوقت المتوقع للتدريب: ساعاتان

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المتطلبات السابقة لهذا المقرر.

مفهوم منافذ التوسعة

منافذ التوسعة، تسمى أيضاً ممرات التوسعة، هي عبارة عن فتحات أو خانات موجودة على اللوحة الأم. تساعد هذه المنافذ أو الفتحات على إضافة أجهزة أخرى إلى جهاز الحاسب والتي بدورها تؤدي إلى زيادة إمكانات الحاسب. الشكل (٥ -١) يبين بعض منافذ التوسعة الموجودة على أحد اللوحات الأم. هذه الفتحات تستخدم في تثبيت بطاقات التحكم أو بطاقات المواءمة للأجهزة الإضافية المراد توصيلها بجهاز الحاسب. فمثلاً إذا أردنا توصيل سماعات وميكرفون إلى جهاز الحاسب فإنه يجب تثبيت بطاقة التحكم لهذه الأجهزة والتي تسمى ببطاقة الصوت أو كرت الصوت في أحد منافذ التوسعة. ثم يتم توصيل الميكرفون والسماعات بكرت الصوت وبذلك يكون قد تم توصيل هذه الأجهزة بجهاز الحاسب. وقس على ذلك عند إضافة أجهزة أخرى.



الشكل (٥ -١) منافذ توسعة على أحد اللوحات الأم

تتصل كل الأجهزة في الحاسب – RAM، لوحة المفاتيح، بطاقة الشبكة، بطاقة الصوت، ... - مع ممر البيانات وممر العناوين. لا فرق إن كان الجهاز ملحوماً على اللوحة الأم أو متصلاً بها من خلال بطاقة تحكم مثبتة في أحد منافذ التوسعة على اللوحة الأم. يجب أن تعلم أن مجموعة الشرائح الأساسية (chipset) تفصل ممر البيانات وممر العناوين إلى جزء داخلي يسمى الممر الأمامي وجزء خارجي يسمى الممر الخارجي. الممر الأمامي يربط بين وحدة المعالجة وبين مجموعة الشرائح. الممر الخارجي يربط بين مجموعة الشرائح وبين مكونات الحاسب الأخرى. يجب أيضاً أن تتذكر أن الـ CPU تعمل وفق ساعة بلورة معينة (مولد نبضات ساعة). إنها ليست الوحيدة لأن كل الدوائر المتكاملة تحتاج إلى ساعة بلورة كي تنظم عملها. تعمل البلورة مثل ضابط الإيقاع بحيث تنظم إيقاع العمل في الحاسب. تعمل كل الرقائق المثبتة على اللوحة الأم وفق سرعة بلورة النظام. مثلاً تحوي اللوحة الأم 133MHz على رقاقة لوحة المفاتيح 133MHz ، وكذلك الأمر بالنسبة لأية رقاقة أخرى على اللوحة الأم.

لكن ماذا يحدث إذا اشترينا عنصراً غير متوافق مع سرعة النظام؟ لنأخذ مثلاً بطاقة الصوت. تحتوي هذه البطاقة على رقائق تعمل وفق سرعة بلورة محددة لكن وفق أي سرعة؟ أهي 66MHz؟ أم 100MHz؟ أم 133MHz؟ إذا استخدمنا بلورة النظام لتشغيل هذه البطاقة فإننا سنحتاج بطاقة صوت لكل سرعة نظام محتملة! إذاً يتوجب علينا شراء بطاقة صوت مناسبة لسرعة البلورة في الحاسب الذي لدينا، أي يجب أن نشتري بطاقة صوت 100MHz من أجل نظام 100MHz. هذا يعني أيضاً أنه عند تصنيع بطاقة الصوت يجب مراعاة تقبل جميع الاحتمالات وذلك كي تبقى مفيدة فترة طويلة من الزمن. هذا طبعاً غير منطقي لذلك عندما صممت IBM الحاسب الشخصي فإنها قامت بتحديد سرعة عمل قياسية على ممر البيانات الخارجي. عملياً حققت ذلك بإضافة بلورة مختلفة لقيادة ممر البيانات الخارجي الموصول إلى المنافذ الموسعة. تسمى هذه البلورة بلورة الممر الموسع.

في الحاسبات الشخصية بعمل الممر الأمامي فقط بسرعة اللوحة الأم. أما المنافذ الموسعة فإنها تعمل وفق سرعة أخرى، أبطأ بكثير من سرعة اللوحة الأم. تعمل الشريحة الأساسية كنقطة وصل بين الممرين بحيث تعوض فرق السرعة بواسطة حالات انتظار ومناطق عزل (تخزين) خاصة. بهذه الطريقة تعمل كل المنافذ الموسعة وفق سرعة معيارية بغض النظر عن سرعة الـ CPU أو اللوحة الأم. كانت هذه السرعة المعيارية في حاسبات IBM الأولية تساوي 7MHz. إذاً لدينا الآن ممرين مختلفين: الأول هو الممر الأمامي (أو ممر النظام) ويعمل بسرعة بلورة النظام، الثاني هو الممر الموسع والذي يعمل وفق سرعة بلورة الممر الموسع.

أنواع الممرات الموسعة

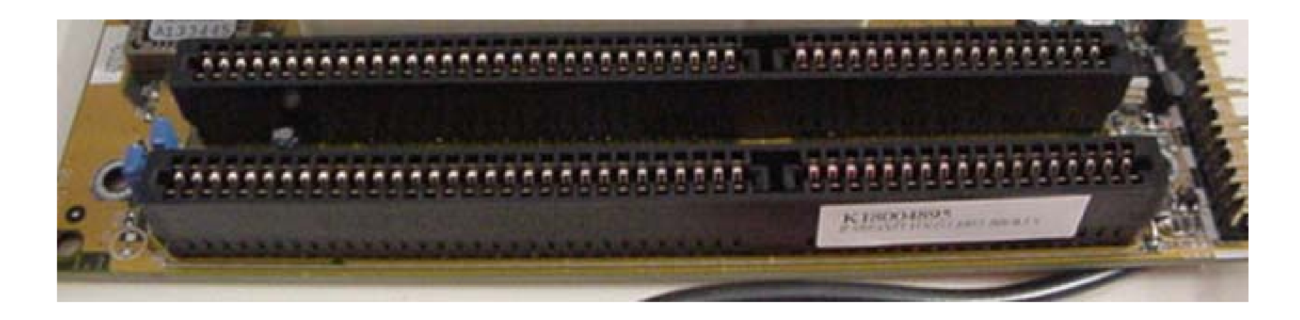
فيما يلي سوف نعرض بعض أنواع الممرات الموسعة بما في ذلك بعض الممرات الموسعة القديمة والحديثة.

الممر ISA ٨ -بت (8-bit ISA bus)

في الجيل الأول من الحاسبات الشخصية IBM XT كان المعالج 8088 يعمل بسرعة 4.7MHz ويحوي ممر بيانات خارجي بعرض ٨ بت. لذلك صممت IBM المنافذ الموسعة في حاسبات XT بحيث تحوي ممر بيانات خارجي ٨ بت. جعلت IBM سرعة هذا الممر 7MHz. كان يدعى هذا الممر الموسع الممر PC أو الممر XT ولكنه سمي فيما بعد بالممر 8-bit ISA.

الممر ISA ١٦ -بت (16-bit ISA bus)

عندما أنتجت Intel المعالج 286، أرادت ابتكار ممر موسع جديد يستفيد من الميزة الجديدة في 286 وهي ممر بيانات خارجي بعرض ١٦ -بت مع الحفاظ على التوافق مع بطاقات ٨ -بت. تم تحقيق ذلك ببساطة بإضافة مجموعة من نقاط الوصل في نهاية الممر PC كما هو مبين في الشكل (٥ -٢). سمي هذا الممر بالممر AT لأن أول نظام استخدم هذه المنافذ كان حاسب 286-IBM AT. ولقد سمي هذا المنفذ بعد ذلك بالممر ١٦ -بت ISA (16-bit ISA). يعمل هذا الممر بسرعة عظمى 8.33MHz لكن يستخدم معظم مصنعي اللوحات الأم بلورة بحوالي 7MHz للحفاظ على التوافق مع الممر ٨ -بت ISA.



الشكل (٥ -٢) جزء من أحد اللوحات الأم مبيناً ممرين 16-bit ISA

الممر EISA

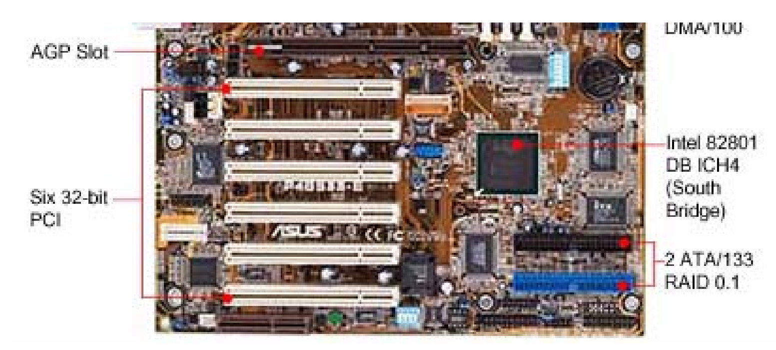
أبتكر الممر EISA عندما ظهرت الحاسبات 386 و 486 والتي تحتوي على ممر بيانات ٣٢ بت. فالممر EISA ذات ممر بيانات ٣٢ بت وذات سرعة أعلى من 12MHz. ويتميز هذا الممر عن الممرات السابقة بخاصية الإعداد الذاتي. هذه الخاصية هي أنه عند تنصيب جهاز في هذا الممر فإن النظام يقوم آلياً بإعداد IRQ، عناوين الدخل/خرج، قناة DMA. لقد اعتبر EISA أفضل ممر موسع لعدة سنوات لكنه اختفى من الحاسبات الحديثة لظهور ممرات أخرى أكثر تلاؤماً.

الممر PCI (PCI BUS)

ابتكرت شركة Intel الممر PCI (Peripheral Component Interconnect) في نفس وقت ظهور معالجات Pentium. يحتوي هذا الممر على ممر بيانات مكون من ٣٢ بت ويعمل بسرعة 33MHz. يتميز هذا الممر أيضاً بخاصية الإعداد الذاتي PnP (Plug and Play) والتي فيها يتم آلياً تحديد IRQ وعنوان دخل/خرج لكل جهاز يتم تثبيته من خلال هذا الممر. كذلك يتميز هذا الممر بتقنية قيادة الممر في DMA والتي تتيح إمكانية نقل بيانات بين جهازي PCI. يتمتع هذا الممر أيضاً بميزة النمط التدفقي (Burst Mode) التي تعطي فاعلية مرتفعة في نقل البيانات. الشكل (٥ -٣) يبين بعض ممرات PCI.

الممر AGP

يختلف هذا الممر عن ممرات ISA و PCI بأنه مخصص لغرض واحد هو دعم بطاقة العرض. هدفه الرئيسي تحسين أداء الرسومات ثلاثية الأبعاد في النظام وجعل بطاقات العرض أقل كلفة بإلغاء الحاجة إلى وجود الذاكرة على بطاقة العرض. تعمل AGP بسرعات أعلى من PCI وتصل سرعة نقل البيانات إلى 133MHz. المعدلات المختلفة لسرعة AGP هي: 264Mbps و 528Mbps و 1Gbps. المنفذ AGP يكون عادة بني اللون وأقصر من منافذ PCI. يوضح الشكل (٥ -٣) منفذ AGP على لوحة النظام.



الشكل (٥ -٣) جزء من أحد اللوحات الأم مبيناً عليه بعض ممرات PCI وممر AGP

أسئلة مراجعة :

س١ - اذكر فائدة ممرات التوسعة.

س٢ - اذكر خصائص الممر EISA وما هي الخاصية التي يتميز بها هذا الممر مقارنة بممرات ISA.

س٣ - اذكر خصائص الممر PCI وما هي الخصائص الإضافية التي يتميز بها هذا الممر مقارنة بالممر EISA.

س٤ - ما هي خاصية الإعداد الذاتي PnP.

س٥ - فيما يختلف الممر AGP عن ممرات ISA و PCI.

المملكـة العربيــة الســعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



مكونات الحاسب وتجميعة

محركات الأقراص المرنة والصلبة

محركات الأقراص المرنة والصلبة

٦

الجدارة: معرفة تركيب وخصائص وأنواع محركات الأقراص المرنة والصلبة.

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- فهم كيفية عمل محركات الأقراص المرنة
- معرفة تكوين محركات الأقراص المرنة
- معرقة الخصائص الفنية لمحركات الأقراص المرنة
- فهم كيفية عمل محركات الأقراص الصلبة
- معرفة تكوين محركات الأقراص الصلبة
- معرقة الخصائص الفنية لمحركات الأقراص الصلبة

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

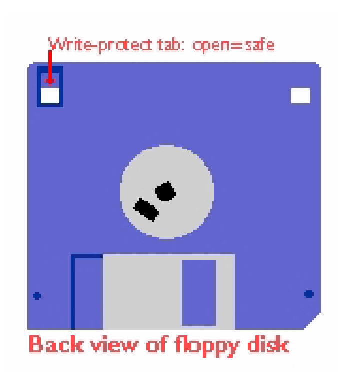
متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المتطلبات السابقة لهذا المقرر.

الفصل الأول : محرك القرص المرن

القرص المرن

القرص المرن هو عبارة عن وسيلة تخزين مغناطيسية مثل شريط الكاسيت، أي يتم تخزين المعلومات عليه في صورة مغناطيسيات. وهو عبارة عن قرص دائري رقيق مصنع من مادة بلاستيكية مرنة ومغطى من كلا الوجهين بطبقة من مادة قابلة للمغنطة مثل أكسيد الحديد. هذا القرص المرن يوضع داخل غلاف من مادة بلاستكية صلبة تعمل على حمايته. هذا الغلاف الخارجي يكون مربع الشكل وبه فتحة يظهر من خلالها القرص المرن ويتم من خلالها تخزين المعلومات أو قراءة المعلومات من على القرص المرن. هذه الفتحة تكون عادتاً مغطاة بغطاء معدني ذات شكل مستطيل ويكون قابلاً للحركة حيث يتم سحبه لإظهار القرص المرن أثناء عملية القراءة أو الكتابة. منذ بداية الحاسب الشخصي ظهر عدة أنواع من الأقراص المرنة من حيث أبعاده وسعة التخزين بها. فهناك أقراص مرنة ذات أبعاد ٨ بوصة وهناك أقراص ذات أبعاد ٥,٢٥ بوصة وهناك أقراص ذات أبعاد ٣,٥ بوصة. الأقراص ذات الأبعاد ٨ بوصة و٥,٢٥ بوصة لم تعد تستخدم في الحاسبات الشخصية. القرص ذات الأبعاد ٣,٥ بوصة هو الذي يستخدم في حاسبات اليوم. الشكل (٦ -١) يبين قرص مرن من النوع ٣,٥ بوصة. القرص المرن له سعة من حيث كمية المعلومات التي يمكن تخزينها عليه. فالقرص المرن ٣,٥ بوصة له سعة مقدارها 1.44 M Bytes.



الشكل (٦ -١) قرص مرن ٣,٥ بوصة

محرك القرص المرن

محرك القرص المرن هو عبارة عن جهاز كهروميكانيكي وهو الذي يقوم بتخزين المعلومات على القرص المرن أو استرجاع المعلومات من على القرص المرن. بمعنى آخر محرك القرص المرن هو عبارة عن جهاز يقوم بالقراءة أو الكتابة من على القرص المرن. محرك القرص المرن يكون عادة مثبت داخل صندوق الحاسب وله فتحة ظاهرة من الصندوق يتم من خلالها إدخال القرص المرن أثناء عملية التخزين عليه أو أثناء عملية القراءة منه. الشكل (٦ -٢) يوضح شكل محرك القرص المرن.



الشكل (٦ -٢) محرك قرص مرن من النوع ٣,٥ بوصة.

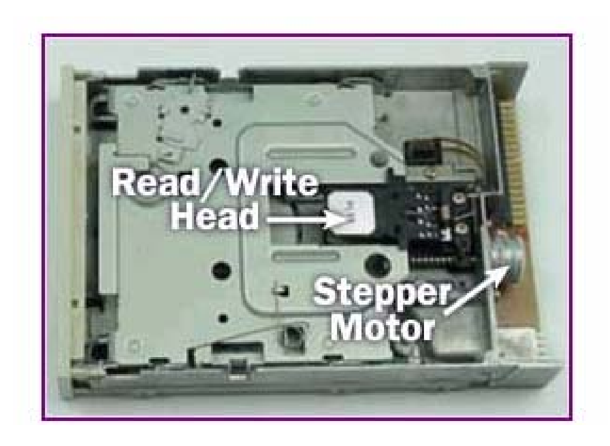
تكوين محرك القرص المرن

يتكون محرك القرص المرن من عدة أجزاء كالتالي:

رؤوس القراءة والكتابة **(Read/Write Heads)**

يحتوي محرك القرص المرن على رأسي قراءة وكتابة. رأس القراءة والكتابة، في أبسط صورة له، هو عبارة عن ملف من سلك معدني ملفوف على قلب حديدي مربع الشكل وبه فتحة صغيرة في أحد جوانبه. عند إدخال القرص المرن داخل محرك القرص المرن فإن سطح القرص المرن يكون قريباً جداً من الفتحة الصغيرة الموجودة في أحد جوانب القلب الحديدي. عند تخزين معلومات على القرص المرن فإن محرك القرص المرن يقوم بتمرير تيار كهربي في الملف والذي يؤدي إلى توليد مجال مغناطيسي في

القلب الحديدي، هذا المجال المغناطيسي سوف يمر بسطح القرص المرن عند الفتحة الموجودة بالقلب الحديدي وبالتالي يؤدي إلى مغنطة الجزء من سطح القرص الواقع أمام الفتحة الموجودة في القلب الحديدي. تستخدم رأس قراءة وكتابة للقراءة والكتابة على كل وجه من وجهي القرص المرن. يبين الشكل (٦ -٣) رؤوس القراءة والكتابة لمحرك القرص المرن.



الشكل (٦ -٣) رؤوس القراءة والكتابة لمحرك القرص المرن

موتور دوران القرص المرن (Spindle Motor)

يحتوي محرك القرص المرن على موتور صغير يقوم بدوران القرص المرن أثناء القراءة أو الكتابة عليه وذلك بسرعة دوران مقدارها ٣٦٠ دورة في الدقيقة.

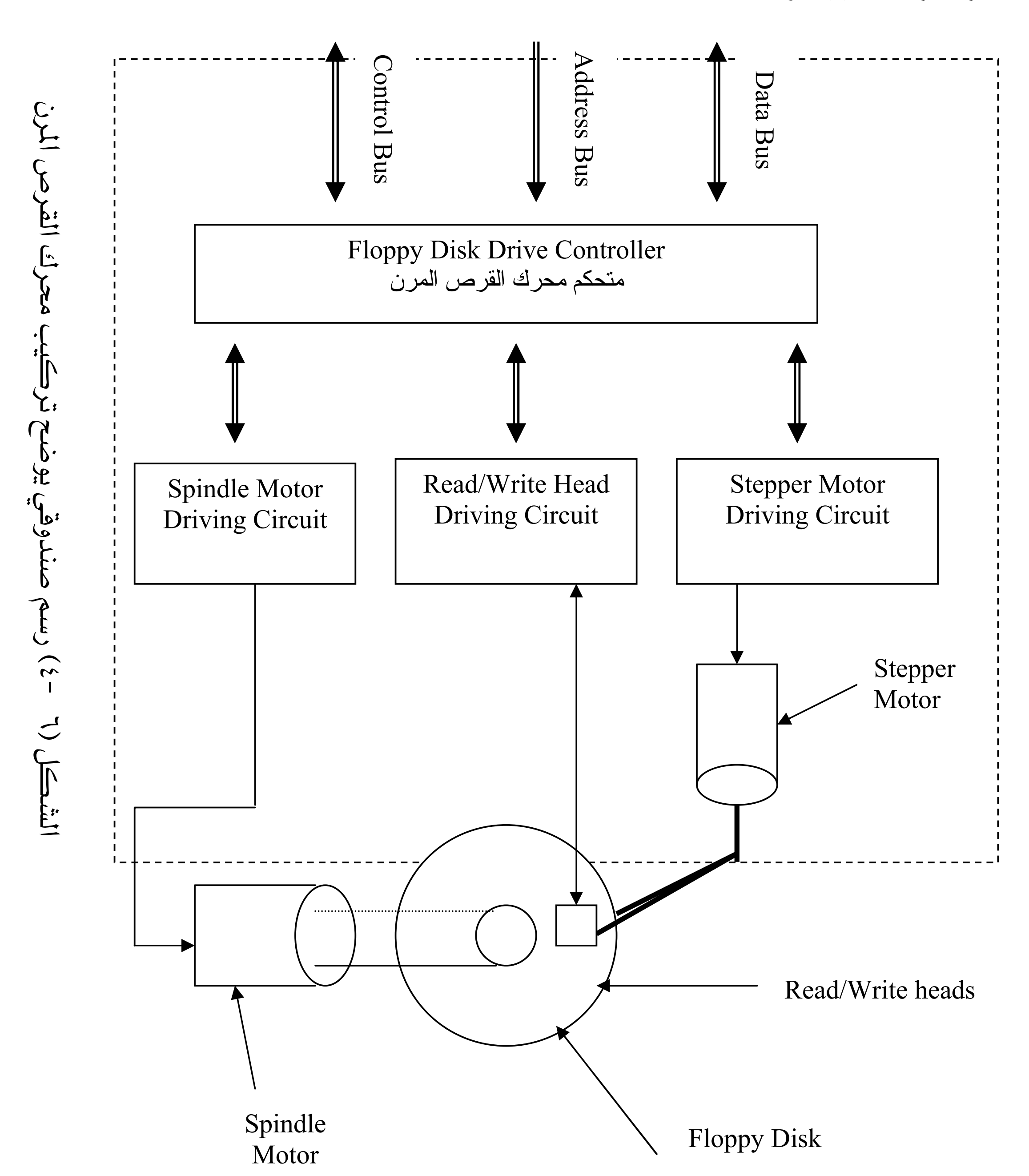
موتور تحريك رؤوس القراءة والكتابة (Stepper Motor)

هذا الموتور وظيفته هو نقل رؤوس القراءة والكتابة عبر القرص المرن للأمام وللخلف وذلك بخطوات محددة ودقيقة. رؤوس القراءة والكتابة تكون مثبتة في عمود دوران هذا الموتور كما هو موضح في الشكل (٦ -٣).

لوحة إلكترونية (Electronic Board)

هذه اللوحة تحتوي على دائرة إلكترونية لتشغيل رؤوس القراءة والكتابة أي أنها المسؤولة عن مد الرؤوس بالتيارات الكهربائية المعبرة عن البيانات المراد كتابتها على القرص المرن وكذلك المسؤولة عن استقبال التيارات الكهربائية المتولدة في الرؤوس أثناء قراءة البيانات من القرص ثم تحويلها إلى بتات. تحتوي أيضاً هذه اللوحة الإلكترونية على دائرة إلكترونية لتشغيل موتور دوران القرص وكذلك دائرة أخرى لتشغيل موتور نقل رؤوس القراءة والكتابة. الشكل (٦ -٤) يبين رسماً

صندوقياً لتكوين محرك القرص المرن وكذلك يبين كيفية توصيل المحرك بوحدة المعالجة والذاكرة الرئيسية بجهاز الحاسب.

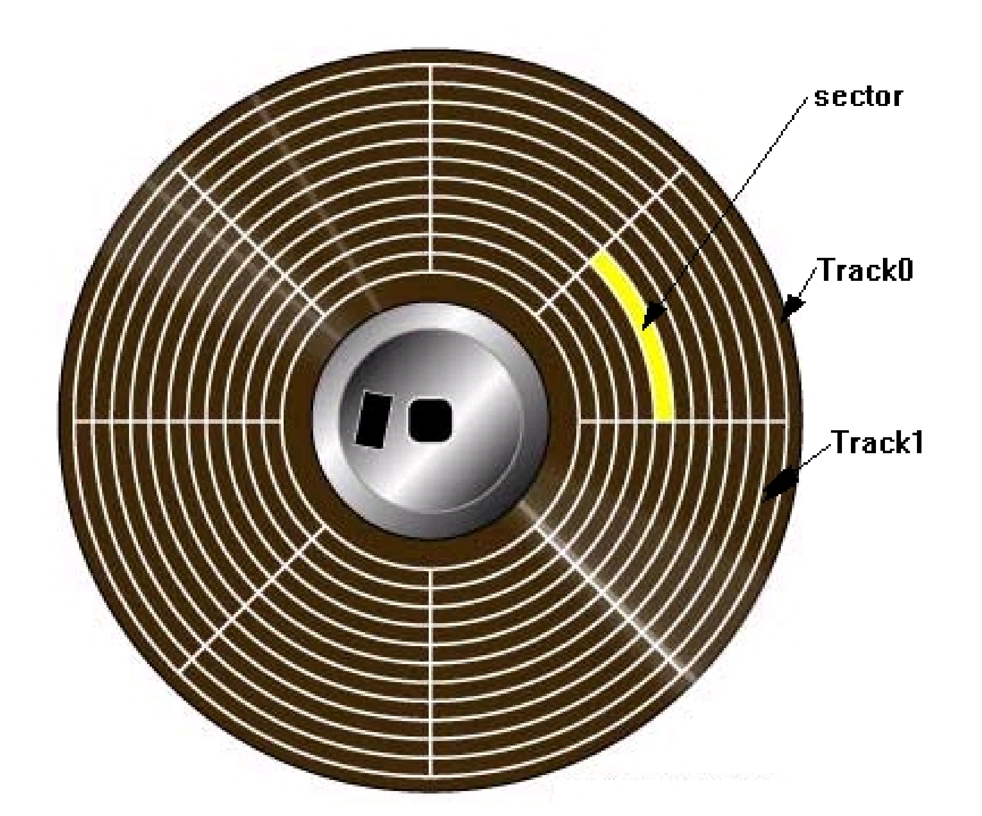


الشكل (٦ - ٤) رسم صندوقي يوضح تركيب محرك القرص المرن

تهيئة القرص المرن Floppy disk Formatting

يجب تهيئة القرص المرن قبل أن يستطيع تلقي أو تخزين المعلومات. تقوم التهيئة بمهمتين في خطوتين منفصلتين من العملية:

- التهيئة منخفضة المستوى (low-level formatting): في هذه الخطوة يتم تقسيم القرص إلى مسارات (Tracks) ثم يتم تقسيم كل مسار إلى قطاعات (Sectors) كما هو مبين في الشكل (٦ -٥)، ثم يتم كتابة عنوان لكل قطاع في بداية القطاع. كل قطاع يمكن أن يخزن ٥١٢ بايت من المعلومات.
- التهيئة عالية المستوى (High-level formatting): في هذه الخطوة يتم إنشاء جدول تحديد أماكن الملفات FAT (File Allocation Table) والدليل الجذري (root directory).



الشكل (٦ -٥) يوضح كيفية تقسيم القرص المرن إلى مسارات وقطاعات بعد عملية التهيئة

معظم الأقراص المرنة التي تشتريها هذه الأيام تكون قد تم تهيئتها من قبل المصنع أو مراكز البيع وبالتالي يمكن استخدامها مباشرة دون الحاجة إلى تهيئتها. لكن قد لا تعمل هذه الأقراص على كل المحركات وقد تحتاج إلى إعادة تهيئتها قبل أن تستطيع استخدامها. يمكن استخدام التهيئة كذلك لمسح كل البيانات المخزنة على القرص لاستخدامه في تخزين بيانات جديدة.

- **خصائص محرك القرص المرن**

يتميز محرك القرص المرن بالخصائص التالية:

زمن الولوج

وهو الزمن الذي يأخذه المحرك لكي يصل إلى القطاع المراد القراءة منه أو الكتابة عليه على القرص المرن . وكلما كان هذا الزمن قليلاً كان المحرك سريعاً في أداء عمليات القراءة والكتابة إليه. ويتشكل هذا الزمن من فترتين. الفترة الأولى وهو الزمن المستغرق في نقل رؤوس القراءة والكتابة إلى المسار الذي به القطاع المراد القراءة منه أو الكتابة عليه، وهذه الفترة تعتمد على سرعة موتور نقل رؤوس.القراءة والكتابة. والفترة الثانية هي فترة التأخير حتى يأتي القطاع المراد القراءة منه أو الكتابة عليه تحت رأس القراءة والكتابة، وهذه الفترة تعتمد على سرعة موتور دوران القرص. سرعة دوران القرص المرن أثناء القراءة منه أو الكتابة إليه تكون في حدود ٣٦٠ لفة في كل دقيقة.

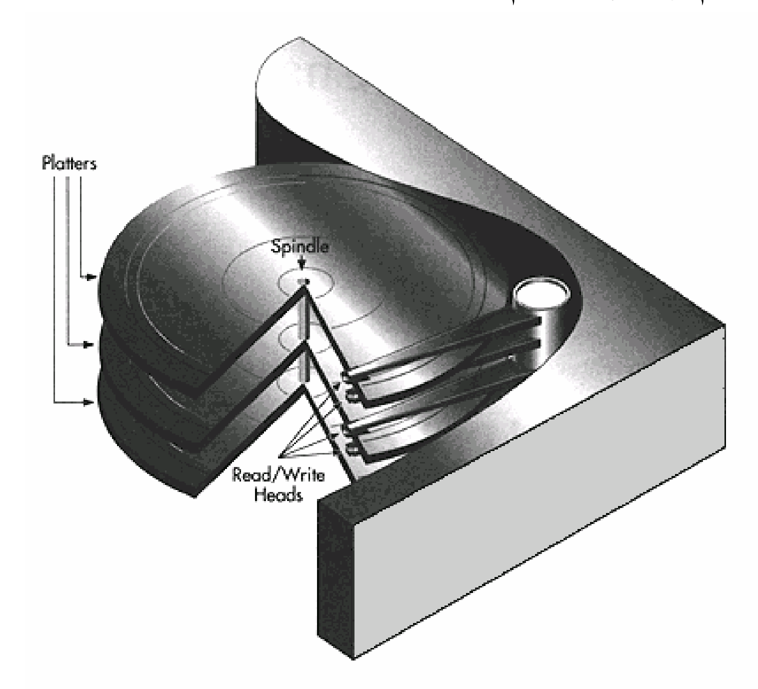
معدل نقل البيانات

وهو مقياس لعدد البتات التي يمكن نقلها من وإلى المحرك في الثانية. كلما كان هذا المعدل كبيراً كان المحرك سريعاً في نقل البيانات منه وإليه. يتراوح معدل نقل البيانات من وإلى محرك القرص المرن بين ١٠٠ إلى ٥٠٠ كيلو بايت في الثانية.

الفصل الثاني : محرك القرص الصلب Hard Disk Drive

تكوين القرص الصلب

القرص الصلب هو عبارة عن وسيلة تخزين مغناطيسية مثله في ذلك مثل القرص المرن ومثل شريط الكاسيت. يتكون القرص الصلب من عدة رقائق (Platters) دائرية مصنعة من مادة صلبة مثل الألومنيوم ويغطى كل وجه من أوجه هذه الرقائق بطبقة من مادة قابلة للمغنطة مثل أكسيد الحديد. يوجد في مركز كل من هذه الرقائق فتحة حيث يتم بواسطتها تثبيت هذه الرقائق على عمود معدني واحد (أنظر شكل ٦ -٦) والذي يكون العمود المحوري لموتور يعمل على دوران هذه الأقراص حتى نتمكن من الكتابة عليهم أو القراءة منهم.



الشكل (٦ -٦) جزء من محرك قرص صلب يبين الرقائق (Platters) حيث قطع جزء من هذه الرقائق لإظهار العمود المثبتين عليه وكذلك لإظهار رؤوس القراءة والكتابة.

محرك القرص الصلب

محرك القرص الصلب ومجموعة الرقائق التي يتكون منها القرص الصلب جميعها مثبته داخل غلاف معدني محكم ولا يمكن فصلها. ويتكون محرك القرص الصلب، إضافة إلى الرقائق، مما يلي:

١) رؤوس القراءة والكتابة

رؤوس القراءة و الكتابة التي يحتويها محرك القرص الصلب مماثلة تماماً من ناحية تكوينها لرؤوس القراءة والكتابة في محرك القرص المرن. يحتوي محرك القرص الصلب على عدد من رؤوس القراءة

والكتابة يكون مساوياً لضعف عدد الرقائق التي يتكون منها القرص الصلب. حيث أنه يكون هناك رأسين قراءة وكتابة لكل رقاقة من رقائق القرص الصلب (رأس قراءة وكتابة لكل وجه من وجهي كل رقاقة). انظر الشكل (٦ -٦).

موتور دوران القرص الصلب

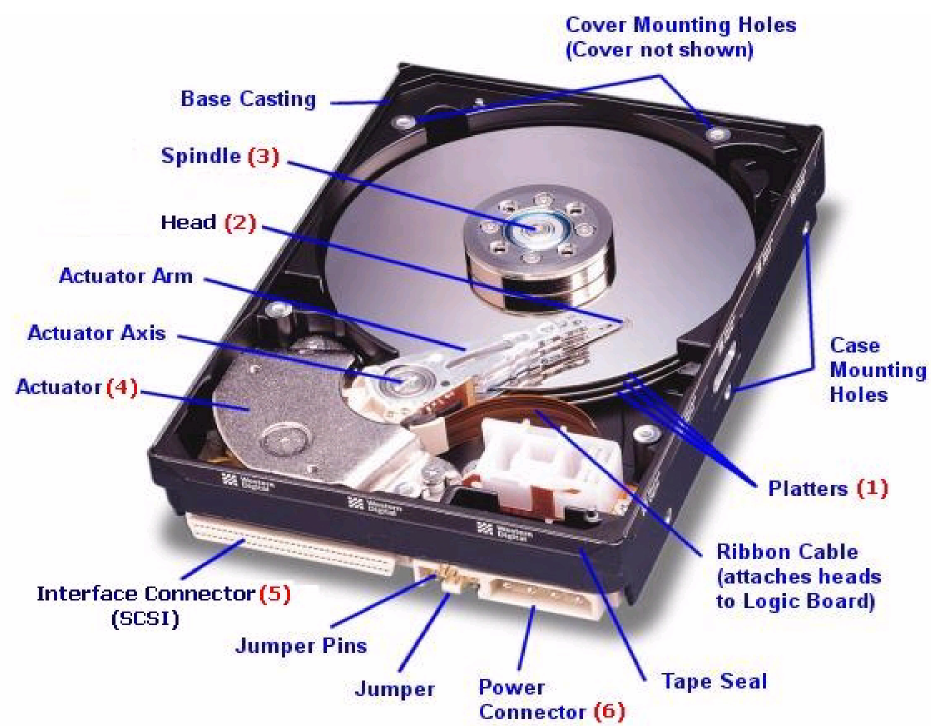
موتور دوران القرص الصلب هو المسؤول عن دوران العمود المثبت عليه رقائق القرص الصلب.

٤) موتور تحريك رؤوس القراءة والكتابة

وظيفة هذا الموتور هو أنه يقوم بنقل رؤوس القراءة والكتابة إلى المسار المراد القراءة أو الكتابة منه.

٥) لوحة دائرة إلكترونية

وتحتوي هذه اللوحة على دائرة إلكترونية تقوم بتشغيل رؤوس القراءة والكتابة. كما تحتوي على دائرة إلكترونية أخرى لتشغيل موتور دوران القرص الصلب. وأيضاً تحتوي على دائرة لتشغيل موتور نقل رؤوس القراءة والكتابة. الشكل (٦ -٧) يعطي صورة كاملة لمكونات محرك القرص الصلب.المختلفة.



الشكل (٦ -٧) توضيح لمكونات محرك القرص الصلب.

تجهيز القرص الصلب للاستخدام

هناك ثلاث خطوات أساسية لتجهيز القرص الصلب لتلقي نظام التشغيل وتخزين البيانات. هذه الخطوات هي كالتالي:

١- التهيئة منخفضة المستوى (low-level formatting)
٢- التجزئة (partitioning)
٣- التهيئة عالية المستوى (High-level formatting)

فيما يلي نوضح كل من هذه الخطوات:

١- التهيئة منخفضة المستوى

في هذه الخطوة يتم تقسيم القرص الصلب إلى مسارات وكل مسار إلى قطاعات. عادة تتم هذه الخطوة بواسطة المصنع ولا يحتاج المستخدم القيام بهذه الخطوة.

٢- التجزئة

هذه الخطوة تعتبر أول خطوة يقوم بها المستخدم في تجهيز القرص الصلب للاستخدام. تقوم التجزئة بتقسيم القرص الصلب (تقسيماً منطقياً وليس فيزيائياً) إلى عدة أجزاء يمكن عنونتها وإدارتها مستقلة عن بعضها. وبشكل عام فإن عملية التجزئة للقرص الصلب تمكننا مما يلي:

- تقسيم القرص إلى محركات فرعية منطقية يخصص لها أحرف مختلفة مثل C و D و E ويمكن عنونتها بشكل منفصل عن بعضها البعض.
- تحميل عدة أنظمة تشغيل على نفس القرص، مثل Window 2000 و Lunix مع الحفاظ على كل نظام تشغيل في جزء خاص به.
- دعم عدة أنظمة ملفات: مثل NTFS (NT file system) و FAT 32 على نفس القرص.
- فصل ملفات البيانات عن ملفات التطبيقات في أجزاء مختلفة لتسريع عمليات النسخ الاحتياطي للبيانات (Backup).

يمكن أن تحسّن تجزئة القرص الصلب من فعاليته وتتغلب على مواضيع التحجيم في نظام التشغيل. مثلاً، تقوم Windows بتحجيم تجمعات القرص بما يتناسب مع حجم الجزء على القرص وكلما زاد حجم الجزء زاد حجم التجمع وهذا يسبب ظهور مساحات صغيرة وكثيرة غير مستخدمة على القرص. إن إنقاص حجم الأجزاء أو إنشاء عدة أجزاء أصغر ينقص حجم التجمعات لتلائم البيانات بشكل أفضل.

قد يحوي القرص جزءاً واحداً، لكن بعض أنظمة التشغيل تحدد حجم الجزء الذي تريد دعمه، لذلك يجب تقسيم الأقراص الكبيرة إلى أجزاء أصغر.

تتم عملية تجزئة القرص الصلب باستخدام الأمر FDISK والذي سوف تتعرف عليه في الجزء العملي من هذا المقرر.

٣- التهيئة عالية المستوى

التهيئة عالية المستوى تستخدم لتجهيز أجزاء القرص الصلب لتلقي نظام التشغيل وتخزين ملفات البيانات عن طريق إنشاء دليل جذر وجدول تحديد أماكن الملفات FAT (File Allocation Table). تتم عملية التهيئة عالية المستوى لكل جزء على حدة من أجزاء القرص الصلب والتي تم إنشاؤها في الخطوة السابقة (خطوة تجزئة القرص الصلب). تتم عملية التهيئة عالية المستوى إما باستخدام أمر FORMAT من موجه أوامر DOS أو باستخدام مستكشف windows. وسوف تتعلم في الجزء العملي من هذا المقرر كيفية القيام بعمل التهيئة عالية المستوى.

خصائص القرص الصلب

هناك خاصيتان مهمتان لمحرك القرص الصلب وهما مماثلتان لما ذكرناه لمحرك القرص المرن. هاتان الخاصيتان هما كالتالي:

زمن الولوج (Access Time)

وهو الزمن الذي يأخذه المحرك لكي يصل إلى القطاع المراد القراءة منه أو الكتابة إليه على القرص الصلب . وكلما كان هذا الزمن قليل كان المحرك سريع في أداء عمليات القراءة والكتابة إليه. ويتشكل هذا الزمن من فترتين. الفترة الأولى وهو الزمن المستغرق في نقل رؤوس القراءة والكتابة إلى المسار الذي به القطاع المراد القراءة منه أو الكتابة عليه، وهذه الفترة تعتمد على سرعة موتور نقل رؤوس.القراءة والكتابة. والفترة الثانية هي فترة التأخير حتى يأتي القطاع المراد القراءة منه أو الكتابة عليه تحت رأس القراءة والكتابة، وهذه الفترة تعتمد على سرعة موتور دوران القرص. سرعة دوران القرص الصلب أثناء القراءة منه أو الكتابة إليه تكون في حدود ٣٦٠٠ لفة في كل دقيقة.

معدل نقل البيانات (Data Transfer Rate)

وهو مقياس لكمية البيانات التي يمكن نقلها القرص وذاكرة الحاسب الرئيسية (الذاكرة RAM) في الثانية. كلما كان هذا المعدل كبير كان المحرك سريع في نقل البيانات منه وإليه. يتراوح معدل نقل البيانات من وإلى محرك القرص الصلب بين ٥ إلى ٧٠ ميغا بايت في الثانية.

أنواع محركات الأقراص الصلبة

هناك نوعان شائعان من محركات الأقراص الصلبة وهما:

١- محركات الأقراص الصلبة من النوع IDE: وهي أكثر الأنواع شيوعاً، فهي الأكثر استخداماً في أجهزة الحاسب الشخصية.

٢- محركات الأقراص الصلبة من النوع SCSI: ويتميز هذا النوع بالسرعة العالية ولذلك فهو يستخدم في أجهزة المخدمات.

أسئلة مراجعة :

س١ - اذكر الأجزاء المختلفة التي يتكون منها محرك القرص المرن وما هي وظيفة كل جزء.

س٢ - وضح باستخدام الرسم الصندوقي مكونات محرك القرص المرن وبين كيف يتم توصيله بوحدة المعالجة.

س٣ - ما هي المهام التي تؤدى أثناء تهيئة القرص المرن.

س٤ - اذكر خصائص محرك القرص المرن.

س٥ - اذكر الأجزاء المختلفة التي يتكون منها محرك القرص الصلب وما هي وظيفة كل جزء.

س٦ - وضح الخطوات المختلفة التي تستخدم لتهيئة القرص الصلب للاستخدام.

س٧ - اذكر خصائص القرص الصلب.

س٨ - اذكر بعض أنواع محركات الأقراص الصلبة ، وما هو الفرق الرئيسي بين هذه الأنواع.



مكونات الحاسب وتجميعة

لوحة المفاتيح والفأرة

لوحة المفاتيح والفأرة

٧

الجدارة: معرفة تكوين وكيفية عمل كل من لوحة المفاتيح والفأرة.

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة:

- معرفة كيفية عمل لوحة المفاتيح
- معرفة تكوين لوحة المفاتيح
- معرفة كيفية عمل الفأرة
- معرفة تكوين الفأرة

الوقت المتوقع للتدريب: ٤ ساعات

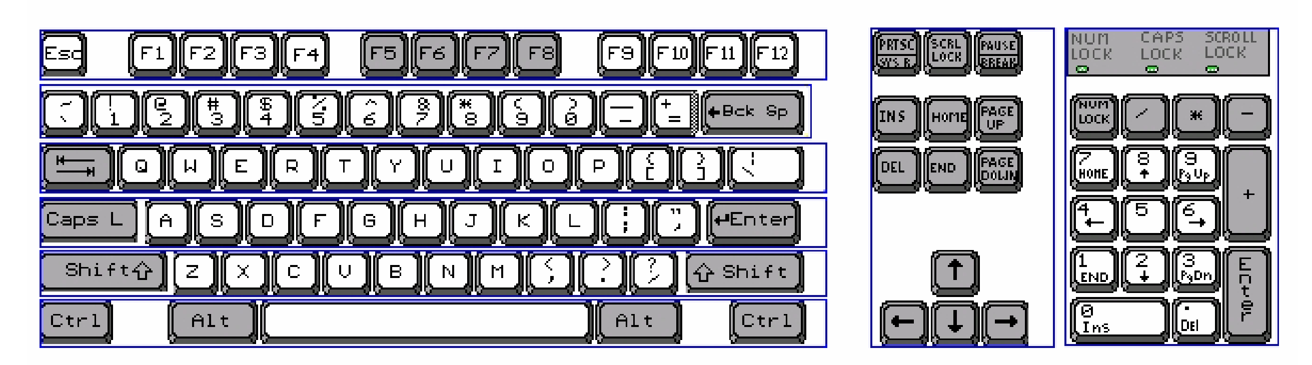
متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المتطلبات السابقة لهذا المقرر.

١ - لوحة المفاتيح

لوحة المفاتيح هي أحد أجهزة الإدخال لجهاز الحاسب. وهي من أكثر أجهزة الإدخال استخداماً حيث تسمح للمستخدمين بالاتصال مع الحاسب عبر سلسلة من ضربات المفاتيح التي تمثل البيانات والأوامر.

يحوي كل حاسب على لوحة مفاتيح وعلى الرغم من تنوع أشكالها فقد تم تقييس لوحات المفاتيح لتستخدم نفس توزيع المفاتيح كما هو مبين في الشكل (٧ -١)، ولكي تتصل بالحاسب بواسطة الموصلات القياسية وأيضاً لتكون قابلة للتبديل بين عدة مصنعين.



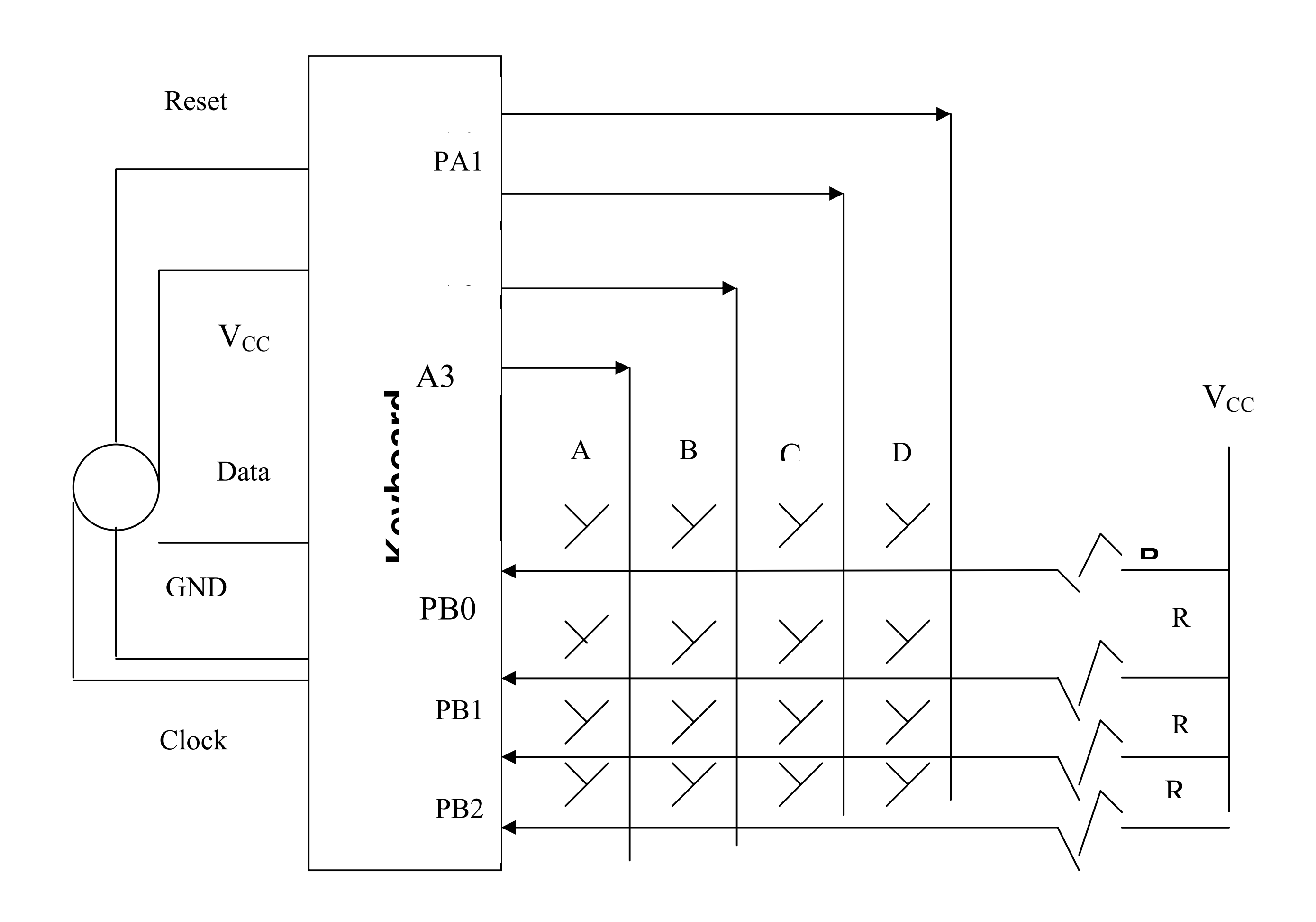
الشكل (٧ -١) توزيع المفاتيح على لوحة المفاتيح القياسية

يمكن تجميع المفاتيح على لوحة المفاتيح القياسية في مجموعات وظيفية كما يلي:

- مفاتيح الأحرف الأبجدية: وهي المفاتيح التي تشكل أساس لوحة المفاتيح وتتضمن الأحرف والأرقام والرموز التي فوقها وعلامات التنقيط.
- مفاتيح التأشير: تقع هذه المجموعة إلى يمين مفاتيح الأحرف الأبجدية، وتشتمل على مجموعتين: مفاتيح التحكم بالمشيرة ومفاتيح أوامر المشيرة (Cursor).
- المفاتيح الوظيفية: يوجد ١٢ مفتاحاً وظيفياً تقع في صف واحد أعلى لوحة المفاتيح.
- مفاتيح لوحة الأرقام: توجد هذه المجموعة في أقصى يمين لوحة المفاتيح. وتحوي لوحة الأرقام على عشرة مفاتيح رقمية ومفاتيح للعمليات الرياضية (جمع، طرح، ضرب، قسمة) بالإضافة إلى زر الناتج.

تكوين وكيفية عمل لوحة المفاتيح

تتكون لوحة المفاتيح من مصفوفة من المفاتيح التي تكون متصلة بشريحة إلكترونية موجودة داخل لوحة المفاتيح. هذه الشريحة الإلكترونية تسمى مشفر لوحة المفاتيح (Keyboard encoder) وهي تحتوي على معالج (microprocessor) وذاكرة RAM وذاكرة ROM ومنفذ دخل (Input port) موصل به صفوف مصفوفة المفاتيح ومنفذ خرج (output port) موصل به أعمدة مصفوفة لوحة المفاتيح. الشكل (٧ -٢) يوضح تركيب لوحة مفاتيح مكونة من ١٦ مفتاح. يقوم مشفر لوحة المفاتيح بعمل مسح لمجموعة المفاتيح لمعرفة ما إذا كان هناك مفتاح مضغوط أم لا. تتم عملية المسح هذه بأن يقوم مشفر لوحة المفاتيح بإخراج شفرة ثنائية من خلال منفذ الخرج ثم استقبال شفرة ثنائية من خلال منفذ الدخل. يقوم بإعادة عملية إخراج شفرة ثنائية على منفذ الخرج ثم استقبال شفرة ثنائية على منفذ الدخل العديد من المرات في الثانية. الشفرة التي يخرجها على منفذ الخرج تكون جميعها بواحد عدا بت واحد منها يكون بصفر. وفي كل مرة يعيد إخراج هذه الشفرة فإنه يبدل خروج الصفر بين مخارج منفذ الخرج. أي أن أعمدة المصفوفة تكون جميعها بواحد فيما عدا عمود واحد منهم يكون بصفر. لاحظ أن الشفرة التي يقرؤها مشفر لوحة المفاتيح في كل عملية قراءة تكون جميعها بواحد ما لم يكن هناك أي مفتاح مضغوط. ولكن عندما يكون هناك مفتاح مضغوط فإنه عندما يكون العمود المتصل بهذا المفتاح قيمته صفر فإن هذا الصفر سوف ينتقل إلى الصف المتصل به المفتاح وبذلك يقرأ المشفر القيمة صفر على المدخل المتصل بهذا الصف. وبذلك فإن المشفر عندما يقرأ صفر على أحد مداخل منفذ الدخل فإنه بذلك يكتشف أن هناك مفتاح مضغوط وبذلك يقوم بتكوين شفرة ثنائية تسمى شفرة المسح لهذا المفتاح. وتعتمد شفرة المسح لمفتاح ما على ما هو مخرج على منفذ الخرج وما هو مدخل على منفذ الدخل في لحظة اكتشاف أن هذا المفتاح مضغوط. يقوم مشفر لوحة المفاتيح بتكرار عملية مسح المفاتيح، لمعرفة ما إذا كان أحد المفاتيح مضغوطاً أم لا وذلك بمعدل يتراوح ما بين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مرة في الثانية وبذلك نضمن أن أي ضغطة تحدث لأي مفتاح سوف يتم كشفها بالمشفر ما هما كانت سرعة المستخدم في الضغط على المفاتيح. كلما اكتشف مشفر لوحة المفاتيح أن هناك مفتاحاً مضغوطاً فإنه يقوم بتوليد شفرة مسح لهذا المفتاح ثم يقوم بإرسالها إلى متحكم لوحة المفاتيح المثبت على لوحة النظام والذي بدوره يقوم بتوليد شفرة الـ ASCII الخاصة بهذا المفتاح وإرسالها إلى المعالج الرئيسي لجهاز الحاسب. تتكون شفرة الـ ASCII لكل مفتاح من ثمانية بتات. وبين الجدول التالي شفرة الـ ASCII



الشكل (٧ -٢) تكوين لوحة مفاتيح مكونة من ١٦ مفتاح.

٢ - الفأرة

الفأرة هي أحد أجهزة الإدخال لجهاز الحاسب. وهي من أبسط أجهزة الإدخال وغير مكلفة. ولقد أصبحت الفأرة جهازاً شائعاً بحق بعد ظهور نظام Windows. وقد أصبحت الفأرة جزءاً قياسياً من عتاد الحاسب، أي أن كل جهاز حاسب يباع اليوم فإنه يتضمن فأرة كجهاز قياسي.

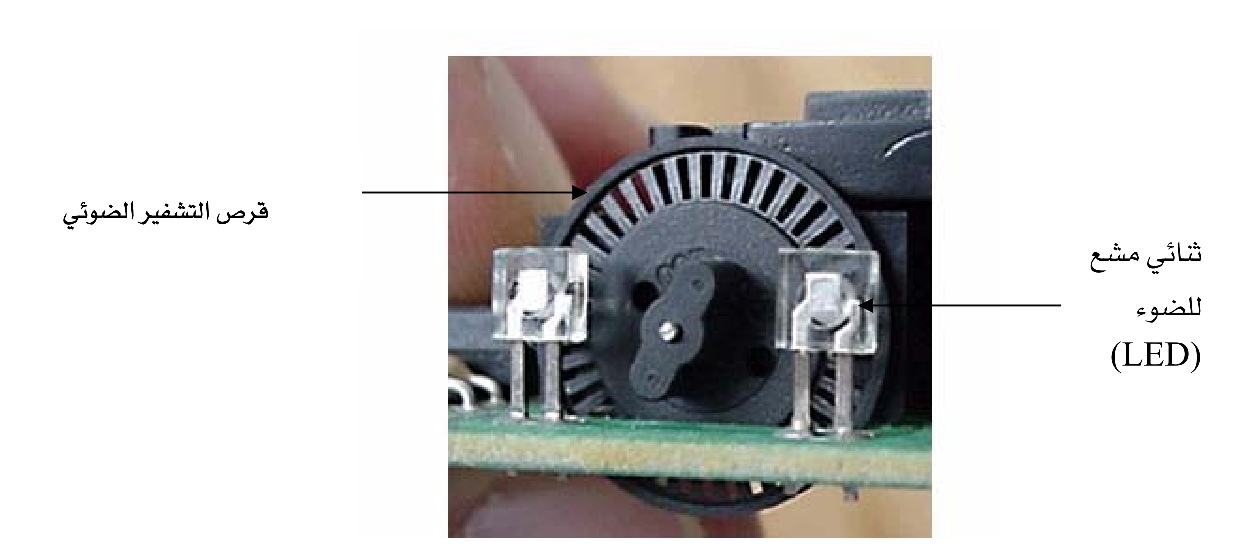
الغرض الرئيسي من الفأرة هو ترجمة حركة يد الإنسان إلى إشارات كهربائية يستطيع أن يستخدمها جهاز الحاسب في تحريك مشيرة على الشاشة في اتجاه مناظر لاتجاه حركة يد الإنسان وبالضغط على أحد المفاتيح الموجودة على الفأرة فإن ذلك يؤدي إلى تنفيذ الأمر الذي يقع تحت المشيرة على شاشة الجهاز.

هناك نوعان شائعان من أجهزة الفأرة المستخدمة في أجهزة الحاسب وهما الفأرة الميكانيكية الضوئية والفأرة الضوئية. وفيما يلي نستعرض تكوين وكيفية عمل كلُ من هاذين النوعين:

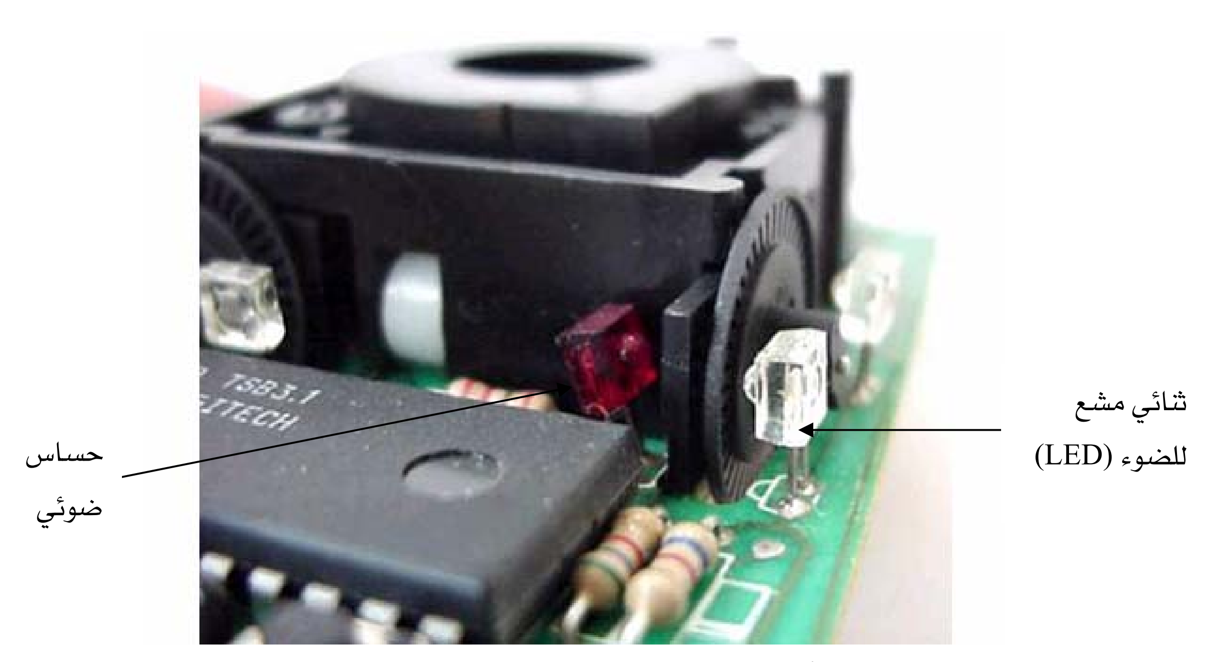
١) الفأرة الميكانيكية الضوئية

هذا النوع من الفأرة يستخدم ثنائيات مصدرة للضوء (LED) لتحسس حركة الفأرة. ولتلتقط هذه الفأرة حركة يد المستخدم فإنها تستعمل سبعة عناصر رئيسية كالتالي:

- الكرة: وهي كرة مطاطية.وهي تقوم بالدوران عندما يمسك المستخدم بالفأرة ويحركها في أي اتجاه.
- البكرات: هناك بكرتان ملتصقتان بالكرة، وعندما تدور الكرة داخل الفأرة تتعقب البكرتان حركتها من جهة إلى الأخرى ومن الأعلى والأسفل.
- أعمدة البكرة: تتصل كلا البكرتين بأقراص تشفير ضوئية عن طريق أعمدة البكرة.
- أقراص التشفير الضوئية: تسبب حركة الكرة دوران البكرات والتي بدورها تدور الأعمدة وأقراص التشفير الضوئية المتصلة بها. كل قرص فيه ٣٦ فتحة على طول حافته، كما ترى بالشكل (٧ -٣).
- ثنائيات مشعة للضوء (LED) وحساسات ضوئية: مثبت اثنان من الثنائيات (LED) المشعة لأشعة تحت الحمراء على أحد جهتي كل من أقراص التشفير. مثبت على الجهة المقابلة من القرص اثنان من الحساسات للأشعة تحت الحمراء. عندما يدور القرص تحجب المناطق المغلقة بين الفتحات حزمة الضوء وبذلك يرى الحساس نبضات من الضوء. يعبر معدل وزمن النبضات الضوئية عن السرعة والمسافة على الترتيب. يبين الشكل (٧ -٤) كيفية وضع الثنائي المصدر للأشعة تحت الحمراء والحساس على قرص التشفير الضوئي.

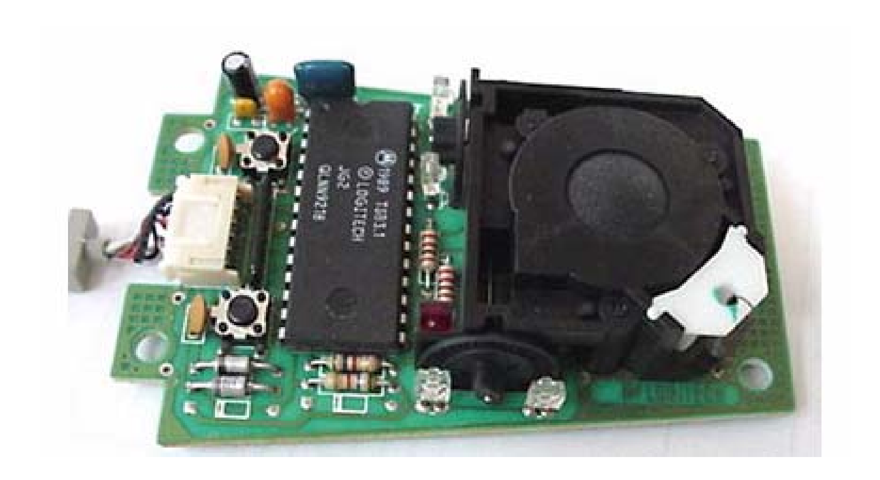


الشكل (٧ -٣) جزء داخلي من فأرة يبين قرص التشفير الضوئي حيث يحتوي على ٣٦ فتحة على طول حافته.



الشكل (٧ -٤) جزء داخلي من فأرة يبين كيفية وضع الثنائي المشع للضوء والحساس الضوئي بالنسبة لقرص التشفير

- المعالج: هناك معالج داخل الفأرة يحول النبضات الكهربائية الناتجة من الحساس الضوئي إلى بيانات ثنائية تمثل حركة الفأرة، ثم يقوم هذا المعالج بإرسال هذه المعلومات إلى متحكم الفأرة على اللوحة الأم والذي يقوم بدوره إلى إرسالها إلى المعالج الرئيسي لجهاز الحاسب.
- أزرار: تحوي الفأرة على زرارين، يستطيع المستخدم ضغط أحدهما لتقديم الأفعال إلى الحاسب. يبين الشكل (٧ -٥) صورة كاملة لكل مكونات الفأرة الداخلية بما في ذلك الأزرار.



الشكل (٧ -٥) صورة كاملة للتكوين الداخلي للفأرة

٢) الفأرة الضوئية

تستخدم الفأرة الضوئية حساسات ضوئية لتتعقب حركة الفأرة على سطح ما وذلك بدلاً من الكرة المطاطية المستخدمة في الفأرة الميكانيكية الضوئية. تقوم الفأرة الضوئية بالتقاط صور للسطح الذي تحتها بمعدل يزيد عن ١٥٠٠ صورة بالثانية. يقوم معالج الإشارة الرقمية DSP (Digital signal processor) داخل الفأرة بتحليل ومقارنة الصور لكشف أبسط حركة تقوم بها الفأرة. يعمل هذا النوع من الفأرة على كل الأسطح المنبسطة. ولكن لا تعمل هذه الفأرة بشكل جيد مع الأسطح اللامعة والتي لا تحتوي على تفاصيل.

أسئلة مراجعة :

س١ - وضح مع الرسم تكوين وكيفية عمل لوحة المفاتيح.

س٢ - اذكر أنواع الفأرة.

س٣ - وضح تركيب وطريقة عمل الفأرة الميكاضوئية.



مكونات الحاسب وتجميعة

وحدات التغذية

وحدات التغذية

٨

الجدارة: معرفة وظيفة وتكوين وكيفية عمل وحدة التغذية لجهاز الحاسب الآلي

الأهداف:

يمكنك من خلال هذه الوحدة معرفة:

- وظيفة وحدة التغذية في أجهزة الحاسب
- تكوين وحدة التغذية
- كيفية عمل وحدة التغذية
- معامل شكل وحدات التغذية

الوقت المتوقع للتدريب: ساعاتان

متطلبات الجدارة:

اجتياز جميع المقررات المتطلبة لهذا المقرر.

مقدمة

تحتاج مكونات الحاسب الآلي إلى جهد كهربي مستمر (DC) لكي يستطيعوا القيام بوظائفهم، لكن شركات الكهرباء المحلية توفر جهداً كهربياً متناوباً (AC) فقط. إذاً يجب تحويل الجهد المتناوب الذي يصلنا من شركة الكهرباء إلى جهد مستمر لكي يناسب مكونات الحاسب. تقوم وحدة التغذية في جهاز الحاسب بتحويل الجهد المتناوب إلى جهد مستمر. ليس كل مكونات الحاسب تحتاج إلى نفس القيمة من الجهد المستمر، فبعضهم يحتاج إلى جهد مستمر قيمته 3.3 فولت مثل المعالج أو الذاكرة وبعضهم يحتاج إلى 5 فولت وإلى 12 فولت مثل محركات الأقراص. وبذلك فإن وحدة التغذية تعمل على تحويل الجهد المتناوب (110 فولت أو 220 فولت) إلى جهد مستمر بقيم 3.3، 5، 12 فولت المطلوبة لمكونات الحاسب المختلفة. وأيضاً تعطي وحدة التغذية جهد مستمر بقيم 5-، 12- فولت لتغذية بعض كروت التحكم القديمة التي تحتاج إلى هذه القيم.

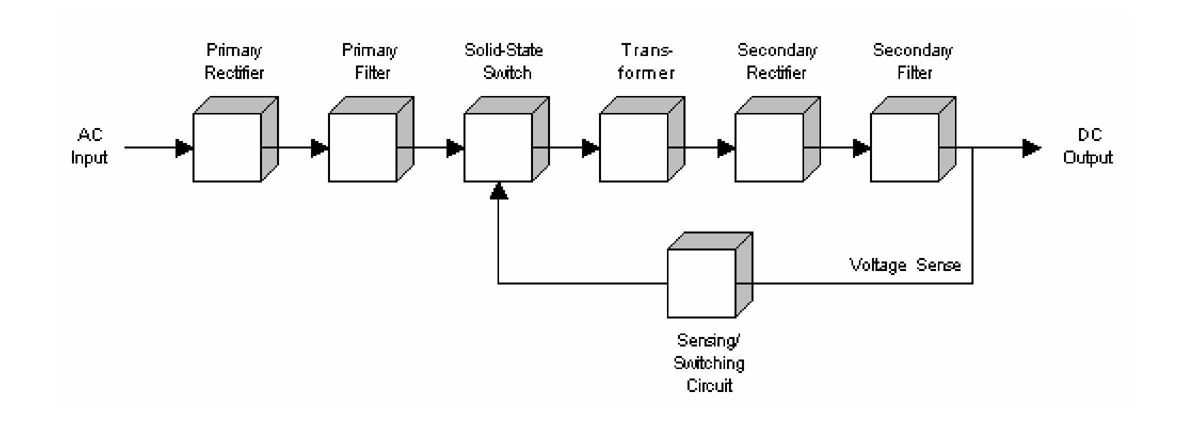
وحدة التغذية في جهاز الحاسب هي عبارة صندوق معدني مثبت في أحد الأركان داخل صندوق الحاسب. ويمكن رؤية وحدة التغذية من خارج صندوق الحاسب (من خلف الصندوق) وذلك لأنها تحتوي على مروحة تبريد وتحتوي على جاك توصيل التغذية الكهربية (انظر الشكل ٨ -١).



الشكل (٨ -١) وحدة التغذية لجهاز الحاسب وقد تم إخراجها من صندوق الجهاز

- **تكوين وطريقة عمل وحدة التغذية**

وحدة التغذية في أجهزة الحاسب القديمة كانت عبارة عن وحدة تغذية من النوع الخطي. وحدة التغذية الخطية مكونة من محول كهربي خافض للجهد يتبعه دائرة توحيد موجة كاملة مكونة من أربعة موحدات ثنائية ثم دائرة تنعيم مكونة من ملف ومكثفين ثم دائرة تنظيم جهد. من عيوب هذا النوع من وحدات التغذية أن المحول الكهربي المستخدم كان حجمه كبير وثقيل الوزن مما يجعل وحدة التغذية كبيرة الحجم وثقيلة وأن هذا النوع من وحدات التغذية كان يستهلك طاقة كهربية كبيرة. في أجهزة الحاسب الحديثة أصبحت وحدات التغذية من النوع الذي يسمى وحدات تغذية متقطعة (Switching Power Supply). في هذا النوع من وحدات التغذية يتم تقطيع الجهد المتغير ذات التردد ٥٠ أو ٦٠ ذبذبة في الثانية إلى جهد متغير ذات تردد أعلى بكثير من ٥٠ أو ٦٠ ذبذبة في الثانية. هذا الجهد المتغير ذات التردد العالي يمكن معه استخدام محول كهربي صغير وخفيف الوزن للقيام بعملية تخفيض الجهد من ١١٠ أو ٢٢٠ فولت إلى الجهد المطلوب لمكونات الحاسب. هذا الجهد المتغير ذات التردد العالي يصبح أيضاً سهلاً في عملية التوحيد والتنعيم ويصبح الجهد المستمر الناتج عنه ذات تغيرات طفيفة جداً مما يلغي الحاجة إلى استخدام منظم جهد في هذا النوع من وحدات التغذية. وهذا يجعل هذه الوحدات تستهلك طاقة أقل.
تتكون وحدة التغذية المتقطعة من عدة مراحل كما هو مبين في الشكل (٨ -٢).



الشكل (٨ -٢) رسم صندوقي يبين المكونات التي يتكون منها وحدة التغذية المتقطعة (Switching Power supply).

من الشكل (٨ -٢) نرى أن وحدة التغذية المتقطعة تتكون من دائرة توحيد أولية لعمل توحيد للجهد المتناوب ١١٠ أو ٢٢٠ فولت. تلي مرحلة التوحيد الأولية مرحلة تنعيم أو ترشيح لتنعيم الفولت الموحد الخارج من دائرة التوحيد الأولية. يلي ذلك دائرة إلكترونية تعمل كمفتاح وصل/فصل لتقطيع الجهد العالي المستمر الخارج من دائرة المرشح الأولية. يتم تقطيع الجهد المستمر بتردد عالي يصل إلى 20 kHz. يلي دائرة تقطيع الجهد محول كهربائي خافض للجهد (Step Down Transformer) . يلي المحول الكهربائي دائرة توحيد ثانية ثم دائرة تنعيم ثانية والتي بعدها نحصل عل جهد مستمر يتناسب مع الجهد المطلوب لمكونات الحاسب. هناك أيضاً دائرة تغذية خلفية تعمل على ضبط تردد تقطيع الجهد العالي المستمر حتى نتمكن من الحصول على جهد مستمر في خرج وحدة التغذية يكون ثابت ولا يتغير بتغير الأحمال المغذاة من وحدة التغذية. الشكل (٨ -٣) يبين المكونات الداخلية لوحدة التغذية من النوع المتقطع.



الشكل (٨ -٣) المكونات الداخلية لوحدة التغذية المتقطعة.

في الشكل (٨ -٣) تستطيع أن ترى ثلاثة محولات كهربية في المنتصف. هذه هي المحولات التي تقوم بتخفيض الجهد المتغير إلى القيم المطلوبة لمكونات الحاسب. وكذلك نرى على اليسار مكثفين أسطوانيين. تستخدم هذه المكثفات في دوائر التنعيم. نرى أيضاً قطعتين كبيرتين من الألومنيوم والتي تستخدم في تسريب الحرارة. قطعة الألمونيوم الموجودة على اليسار مثبت بها عدد من الترانزيستور. هذا الترانزيستور هو المسؤول عن عمل تقطيع للجهد وإعطاء جهد ذات تردد عالي للمحولات الكهربية. قطعة

الألومنيوم الموجودة على اليمين مثبت بها الموحدات الثنائية المسؤولة عن توحيد الجهد المتغير وتحويله إلى جهد مستمر.

- **جهود وحدة التغذية**

قيم الفولت والتيار التي يمكن إدخالها إلى وحدة التغذية وكذلك قيم الفولت والتيار التي تعطيها وحدة التغذية تكون عادة مدونة على ملصق مثبت على أحد جوانب صندوق وحدة التغذية. الشكل (٨ -٤) يبين ملصق أحد وحدات التغذية ومدون عليه قيم الفولت والتيار لدخل وحدة التغذية وكذلك الفولت والتيار لخرج وحدة التغذية.



الشكل (٨ -٤) ملصق لأحد وحدات التغذية مبين عليه قيم الفولت والتيار التي يمكن إدخالها إلى وحدة التغذية وقيم الفولت والتيار التي تخرج منها.

عوامل شكل وحدات التغذية

وحدات التغذية كاللوحات الأم متوفرة بعدة عوامل شكل، تتطابق عادة مع عوامل شكل اللوحة الأم وغلاف النظام. أي أن عامل شكل وحدة التغذية يجب أن يكون هو نفس عامل شكل اللوحة الأم وكذلك هو نفس عامل شكل غلاف النظام. وفيما يلي نستعرض عوامل الشكل لوحدات التغذية المستخدمة في السابق وحالياً:

- عامل الشكل AT: هذا النوع من وحدات التغذية هو الأقدم وقد سيطر في بداية الحاسبات الشخصية.
- عامل الشكل LPX: المعروف أيضاً باسم عامل الشكل النحيل أو PS/2. تتميز وحدة التغذية LPX بانخفاض أبعادها العامة مع الحفاظ على نفس الطاقة المنتجة، ونفس قدرة التبريد والموصلات الموجودة في وحدات التغذية AT. وبشكل عام فقد حلّ عامل الشكل LPX محل عامل الشكل AT.
- عامل الشكل ATX: ظهرت وحدات التغذية ذات معامل الشكل ATX عام ١٩٩٥ وقد شكل تغيراً جذرياً لكل عوامل الشكل السابقة التي كانت ترتكز على أشكال AT. تطغى اللوحة الأم ATX مع وحدة التغذية ATX الخاصة بها على معظم أنظمة الحاسب الحديثة.
- عامل الشكل NLX: يعرف معامل شكل NLX تصميماً لغلاف النظام واللوحة الأم بهدف استبدال عامل الشكل LPX. إنه يستخدم نفس وحدة التغذية ATX لذا يشار إلى عامل شكل وحدة تغذية ATX بعامل الشكل ATX/NLX.
- عامل الشكل WTX: يعّرف WTX عامل شكل للوحات الأم وأغلفة النظام ووحدات التغذية المستخدمة في محطات العمل الكبيرة (workstation) والمخدمات (servers). وحدة التغذية WTX أكبر وأكثر استطاعة من معظم وحدات التغذية الأخرى. وتتميز هذه الوحدة باحتوائها على مروحتين لتبريد النظام.

وصل وفصل التغذية Power On and Off

في أجهزة الحاسب التي تستخدم عامل الشكل ATX و LNX ومعظم عوامل الشكل الحديثة، تستطيع اللوحة الأم توصيل وفصل وحدة التغذية. يتم هذا باستخدام إشارة PSON التي يتم تمريرها بين اللوحة الأم ووحدة التغذية. عندما يوضع خط هذه الإشارة بحالة جهد منخفض تعمل خطوط التغذية +12V DC ،+5V DC ،+3.3V DC ، -5V DC ، -12V DC . وعندما يوضع على خط هذه الإشارة جهد مرتفع – أو دائرة مفتوحة - لن يبقى أي جهد على خطوط خرج الجهد المستمر فيما عدا الخط +5V DC فإنه يبقى عليه الجهد طالما أن وحدة التغذية تتلقى تيار AC.

- **التغذية الجيدة**

تقدم وحدة التغذية التيار اللازم لعمل اللوحة الأم والمكونات الأخرى في جهاز الحاسب، لكنها ترسل أيضاً إشارة مهمة جداً إلى اللوحة الأم وهي Power_Good (PWR_OK في وحدات التغذية التي تتبع عامل الشكل ATX).

عند تشغيل جهاز الحاسب تقوم وحدة التغذية باختبار ذاتي لترى ما إذا كانت جهود الدخل والخرج المطلوبة صحيحة، فإن كانت كذلك ترسل إشارة Power_Good إلى اللوحة الأم لتؤكد بأنه يمكن الاعتماد على التغذية المرسلة. أما أن لم ترسل هذه الإشارة (وضعت بحالة Off)، تقوم رقاقة توقيت المعالج (حيث تصل إشارة Power Good) بإرسال أمر إعادة بداية (reset) إلى المعالج حيث يبدأ تنفيذ نظام BIOS من جديد. إن نتيجة عدم وصول هذه الإشارة هي دخول المعالج في حلقة استدعاء مستمر لنظام BIOS. في هذه الحالة تبدوا وحدة التغذية وكأنها تعمل وأن التغذية تصل إلى المعالج ومكونات الحاسب الأخرى، وقد تعمل مؤشرات الإضاءة في اللوحة الأمامية وتدور محركات الأقراص ومروحة وحدة التغذية لكن نظام BIOS لن يصل أبداً إلى نهايته وسيبدو عالقاً في مرحلة ما.

- **استطاعة وحدة التغذية** Wattage

تقاس استطاعة وحدة التغذية بالواط. تتطلب أجهزة الحاسب الشخصية استطاعة كافية لكي تعمل بشكل صحيح. يحتاج حاسب شخصي بمحركي قرص صلب ومحرك أقراص مضغوطة من ١١٥ إلى ١٣٠ واط أثناء التشغيل، بينما يحتاج إلى ٢٠٠ واط عند الإقلاع. لذلك يجب أن تكون وحدة التغذية ذات استطاعة أعلى من ٢٠٠ واط. معظم وحدات التغذية ذات استطاعة من ٢٣٠ إلى ٢٥٠ واط للاحتياط. تكفي هذه الاستطاعة حتى عند إضافة أجهزة أخرى في المستقبل.

مروحة وحدة التغذية The power supply Fan

يوجد بكل وحدة تغذية مروحة تبريد. تؤمن مروحة وحدة التغذية عملية تبريد الحاسب، لذلك يؤدي توقفها عن الدوران إلى التسبب في مشاكل كبيرة. إذا لاحظت عند تشغيل الحاسب عدم سماع صوت المروحة فهذا يعني أنها معطوبة ويجب استبدالها قبل تشغيل الحاسب ثانية. فإن هذه المروحة لا تقوم بتبريد دوائر تنظيم الجهد ضمن وحدة التغذية فقط، بل إنها تؤمن تدفقاً مستمراً للهواء الخارجي البارد عبر صندوق الحاسب. بدون هذا التيار تسخن الشرائح الإلكترونية التي بداخل صندوق الحاسب بسرعة وتخرب.

أسئلة مراجعة:

س١ - ما هي وظيفة وحدة التغذية في جهاز الحاسب؟

س٢ - بين بالرسم الصندوقي تركيب وحدة التغذية.

س٤ - اذكر معاملات شكل وحدة التغذية.

س٥ - عرف استطاعة وحدة التغذية.

س٦ - ما فائدة مروحة وحدة التغذية.

المصطلحات

Central processing Unit (CPU)	وحدة المعالجة
Microprocessor	المعالج
Memory	الذاكرة
Input Devices	أجهزة الإدخال
Output Devices	أجهزة الإخراج
Motherboard	اللوحة الأم
Power Supply	وحدة التغذية
Storage Devices	أجهزة التخزين
Expansion slots	منافذ التوسعة
Serial Port	منفذ توالي
Parallel Port	منفذ توازي
Floppy Disk Drive (FDD)	محرك القرص المرن
Spindle Motor	موتور دوران القرص
Stepper Motor (RlW Head Actuator)	موتور نقل رؤوس القراءة والكتابة
Access Time	زمن الولوج
Data Transfer Rate	معدل نقل البيانات
Floppy Disk Formatting	تهيئة القرص المرن

محرك القرص الصلب	Hard Disk Drive (HDD)
الفأرة الميكانيكية الضوئية	Optical Mechanical Mouse
الفأرة الضوئية	Optical Mouse
عامل الشكل	Form Factor
ناقل البيانات (مسار البيانات)	Data Bus
ناقل العناوين (مسار العناوين)	Address Bus
ناقل إشارات التحكم (مسار التحكم)	Control Bus
وحدة التحكم	Control unit
وحدة الحساب والمنطق	Arithmetic/Logic Unit (ALU)
فتحة توسعة PCI	PCI Slot
فتحة توسعة AGP	AGP Slot

Bigelow, Stephen J. 1999. Troubleshooting, Maintaining & Repairing PCs. 2nd Ed. New York, NY: McGraw-Hill.

Minasi, Mark. 1998. The Complete PC Upgrade & Maintenance Guide. 9th Ed. Alameda, CA: SYBEX Inc.

Gilster, Ron. 2001. PC Technician Black Book. The Coriolis Group.

Meyers, Michael. 2001. A+ All-in-One Certification Guide. 3rd Ed. New York, NY: McGraw-Hill.

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS